HINDI CHEMISTRY

रसायन-शास्त्र

अथवा

हिन्दीकेमिस्ट्री

लेखक

पांडे महेशचरणसिंह, बी० ए०, एम० एस० सी०,

ए० जी० आर०, कार्वैलिस, अमरीका, टेकनो केमिस्ट, टोकियो, एम० ए० एल० एस० लंडन, प्रिन्सिपल,

प्रेम महाविद्यालय, वृन्दावन

इंडियन प्रेस, प्रयाग

१९०९

थमवार] [.



ग्रन्थकर्त्ता—महेशचरणसिंह

ग्रंथकार की भूमिका

जब मैं बालक था, तब लोगों से सुना करता था कि
सार में यूरुप वाले बहुत बुद्धिमान् हैं। वे मिट्टी, जल, वृक्ष, वायु
यादि से नित्य एक न एक नई वस्तु का आविष्कार किया करते
। मुझे यह सुनकर बड़ा आश्चर्य होता था और मैं नहीं समझता था
; किस तरह लोग किसी पत्ती को लेकर उसके अगों और गुणो
। हाल जान लेते हैं। मेरी उत्कंठा इतनी बढ़ी कि मैं इसके
ाजने के लिए ऐसी पुस्तको को खोजने लगा जो मेरी मातृभाषा
लिखी होतीं और जिनमें इस विषय को भली भाँति सम-
ाया होता। कारण यह था कि मैं उस समय अपनी मातृभाषा
ी जानता था और अन्य भाषा के पुस्तको से कुछ लाभ न पा
ाकता था परन्तु मेरे कुतूहल सान्त्वन करने के लिए कोई भी ऐसी
ुस्तक न मिली और इस कारण विवश हो मुझे अपना वह समय
ाश्चर्य में बिताना पड़ा। यह कुछ भी मेरी समझ में न आया
क मिट्टी में क्या है। पानी में कौन कौन तत्त्व हैं, पत्थरों की
ीतरी अवस्था कैसे जानी जाती है अथवा वृक्षों के जीवित रहने
ा आभ्यन्तारिक कारण क्या है। सदैव मुझे इसी ओर उत्सुक
ख कर मेरी माता कहा करती थीं कि बेटा जब अंगरेज़ी पढ़ोगे
ब तुमको यह सब बातें मालूम होंगी। और मैंने अंगरेज़ी भी
ढ़ी और स्कूल से साइन्स की पुस्तको का अध्ययन किया परन्तु

उनसे भी कुछ मामूली बातें तो मालूम होगई परन्तु कुछ अधिक लाभ न हुआ। जो कुछ मालूम हुआ वह सब थोडी सी वस्तुओ का ऊपरी ज्ञान था। उनके तत्वो के जानने से, जो कि मेरी उत्कंठा थी, असमर्थ रहा और यह विचार कि अंगरेजी के स्कूलो में साइन्स पढकर हम भी यूरुप वालो की भांति कोई नया आविष्कार कर सकें स्वप्न की सी बाते प्रतीत होने लगीं। मेरा उत्साह भी भङ्ग होने लगा। इस देश में कितने हमारे भाइयो के हृदय में विज्ञान जानने के अङ्कुर इसी प्रकार उत्पन्न होकर परन्तु खाद पानी न पाकर मुरझा जाते होगे। यदि हमारी मातृभाषा में साइन्स की पुस्तके हो तो बहुत से भारतवासी बचपन ही से कुछ न कुछ इस विषय की बातें जानने लगें और दिन प्रति दिन उनका उत्साह बढता रहने के कारण एक अच्छे साइन्सवेत्ता होजायें और यूरुप वालो की तरह नई नई बातें निकालने लगें।

साइन्स की ओर मेरा उत्साह प्राय. बन्द तो होही गया था परन्तु धन्य है जापान और अमेरिका कि उसने मेरे हृदय में साइन्स की ओर उत्कंठा फिर उज्जीवित करदी। बी० ए० पास करके मै इन देशो में गया था। साइन्स की ओर मुख्य कर अमेरिका की शिक्षा-प्रणाली और सर्वसाधारण की साइन्स-सम्बन्धी योग्यता देख कर साइन्स सीखने की इच्छा मेरे हृदय में प्रबल हुई और मैंने उसी का अध्ययन करना प्रारम्भ कर दिया और थोडे काल में अमेरिका से मैंने इतना सीख लिया कि जितना यहाँ पर कदाचित् उम्र भर सरमारने पर भी न जान सकता था। यह है

वहां का प्रताप। स्कूलों में जाते ही वहाँ के विद्यार्थी साइन्स की वे बातें सीखने लगते हैं जो कि यहाँ कालिजों में नहीं सीखते। अमेरिका में पढने से मुझे मेरा अभीष्ट मिला, एकही विषय का नहीं बल्कि वनस्पति, पृथ्वी, वायु, बिजली आकाश, मनुष्य जाति, पशुजाति सबन्धी अनेक विद्याओं और रसायन, शिल्प कला इत्यादि गुणो का ज्ञान प्राप्त हुआ। मेरी अनेक शकायें दूर हुई और जिस ओर आँख उठाकर देखने लगा उसी ओर आश्चर्य के स्थान में आनन्द दिखाई पडने लगा क्योंकि अब प्रकृति की प्रत्येक बात मेरी समझ में आने लगी जिसको देख और समझ कर प्रत्येक मनुष्य के हृदय में उस परमेश्वर की भक्ति उत्पन्न होती है।

जो आनन्द मुझको विज्ञान जानने से प्राप्त हुआ मैं चाहता हूँ कि वह आनन्द समस्त देश वासियो को जापान अमरीका अथवा पृथ्वी के किसी देश में विना जाये हुए ही मिलजाय और प्रत्येक भारतवासी स्त्री पुरुष का अधकार उसी प्रकार दूर हो जिस प्रकार कि मेरा दूर हुआ है। जिनको अगरेजी, फरासीसी, जरमन, और अन्य भाषाओं द्वारा विद्या प्राप्त करने का अवसर नहीं है उनके लिए मैंने यह रसायन-शास्त्र मातृभाषा में लिखा है। मामूली हिन्दी जाननेवाले सर्वसाधारण इस पुस्तक से बहुत लाभ उठा सकते है। अँग्रेजी साइन्स की प्रणाली पर वर्तमान समय की आवश्यकताओं का विचार करके यह पुस्तक पहलेही पहल लिखी जाती है इसलिए यदि इसमें कुछ त्रुटियां रहगई हों तो उनके लिए मैं पाठकों से क्षमा का प्रार्थी हूँ और आशा करता हू कि वे

इसमें जो कुछ घटाने बढाने योग्य मालूम करें उससे मुझे सूचित करदेगें ताकि दूसरी आवृत्ति में उसको ठीक कर दिया जाय।

इसकी भाषा ठीक करने में मुझको महाशय हरिकृष्ण व महाशय राधेप्रसाद जी लखनऊ-निवासियो ने बडी सहायता दी है। उन्होने सम्पूर्ण पुस्तक को छापेखाने में भेजने से पहले स्वय बहुत परिश्रम से लिखा और मेरे उत्साह को बढाया, जिसका मैं उनको हृदय से धन्यवाद देता हूँ। म कायस्थ-पाठशाला के साइन्स प्रोफेसर श्रीयुत जानकीप्रसाद पुरुषोत्तम जी को भी धन्यवाद देता हूँ जिन्होने पुस्तक की अशुद्धियाँ देख कर मुझको अनुगृहीत किया। मै नागरी प्रवर्द्धिनी सभा, प्रयाग का धनवाद देता हूं जिसने मेरे उत्साह को बढाया और किताब की बिक्री में मदद देने का वादा किया।

पाठकों से निवेदन

लडकपन मे मेरे पिता जी कहा करते थे कि कितनाही कठिन कोई पाठ क्यों न हो यदि उसको बार बार पढ लिया जाय तो यह अवश्य समझ में आने लगता है। उनका यह कथन बिलकुल ठीक है और इसको यहां लिखने से मेरा मतलब यह है कि रसायन शास्त्र-विषय किस्सा कहानी की तरह एक आसान विषय नहीं है इसलिए यदि एक दो बार के पढने से इसकी कोई बात समझ में न आवे तो पाठको से निवेदन है कि वह निराश होकर उसे छोड न दें बल्कि कई बार पढकर समझने का प्रयत्न करें और यदि सभव हो तो किसी साइन्स-वेत्ता से पूछकर अपनी शका दूर करें।

उपसर्ग और प्रत्यय लगाके सांकेतिक शब्द बनाने की रीति

इस अचेतन रसायन-शास्त्र में अधिकतर ऐसे सम्मिलित शब्द पाये जायँगे जो अपने मूलतत्त्व के नाम से बने हैं और इस लिये मूल-तत्त्व के नाम सहित जो रासायनिक सम्मेलन बनाये गये हैं उनमें आगे अथवा पीछे कुछजोड तोड करके सम्मेलनेा के नाम गढ़े गये हैं। इस जोडतोड को उपसर्ग (Prefix) और प्रत्यय (Suffix) कहते हैं। उपसर्ग उस शब्द को कहते हैं जो मूल तत्त्व के आदि में जाडा जायगा और प्रत्यय पीछे, जैसे (Bi or Di) अंग्रेजी शब्दो का हिन्दी (द्वि) रक्खा गया है और इससे (Bisulphate or disulfate) का (द्विगन्धित) अनुवाद किया गया है। ऐसे मूल तत्त्व के आदि में जुडने वाले शब्दो को उपसर्ग कहते हैं और (ate) अंग्रेजी suffix को हिन्दी भाषा में (इत) शब्द रक्खा गया है जैसे (Carbon से Carbonate) कर्बन से (कर्बनित)। इससे जोड को प्रत्यय कहेंगे क्योंकि इत शब्द कर्बन तत्त्व के अंत में लगाया गया है।

इसके अतिरिक्त अनेक सम्मेलन ऐसे शब्दों के भी मिलेंगे जिन में उपसर्ग और प्रत्यय के शब्दो के अतिरिक्त मूल तत्त्व ही मूल तत्त्व में जोडे गये हैं। ऐसी दशा में उसके अर्थ सावधानी से ध्यान देकर एक दो अक्षरों को घटा बढा के अंग्रेजी भाषा के समान

हिन्दी भाषा में भी अनुवादित किया है जैसे ओषजन + हरिद = ओषितहरिद (Oxygen + Chloride = Oxychloride) वा अभिद्रवजन + हरिक = अभिद्रवहरिक (Hydrogen + Chloric = Hydrochloric)

२०—७—०९

महेशचरणसिंह

प्रिंसिपल, प्रेम महाविद्यालय,
वृन्दावन ।

भूमिका

रसायन-शास्त्र सरीखी साइन्स की एक अत्यन्त उपयोगी पुस्तक लिखकर महाशय महेशचरणसिंह बी० ए०, एम० एस० सी०, ने हिन्दी भाषा का बड़ा उपकार किया है। साइंस सम्बन्धी उत्तम पुस्तकों की हिन्दी में अत्यन्त आवश्यकता थी। उसके बिना हिन्दी-साहित्य अधूरा सा प्रतीत होता था। नागरी प्रवर्धिनी सभा, प्रयाग, महाशय महेशचरणसिंहजी को हिन्दी-साहित्य की इस त्रुटि को पूरा करने के लिए अनेक धन्यवाद देती है।

इस सभा का एक उद्देश यह है कि हिन्दी में उन पुस्तकों के प्रकाशित करने अथवा कराने का उद्योग करे जिनका कि हिन्दी-साहित्य में अभाव है। इस उद्देश की पूर्ति के लिए सभा यथा शक्ति प्रयत्न करती रहती है। महाशय महेशचरणसिंहजी साइन्स विषय के एक अच्छे वेत्ता हैं। इन्होंने अमेरिका देश ही में जहाँ कि साइन्स का केन्द्र है अपनी बुद्धि से साइन्स-सम्बंधी एक आविष्कार करके चारों ओर अपना यश फैला दिया है। जब ये अमेरिका से लौटे तो सभा ने इनसे प्रार्थना की कि आप हिन्दी में साइन्स की ऐसी पुस्तक लिखिए जिससे कि केवल हिन्दी जानने-वाले भी इतना लाभ उठा सकें जितना कि अंगरेजी भाषा के द्वारा उठाया जा सकता है। महाशय महेशचरणसिंहजी के उत्तर में यह मालूम करके बड़ा हर्ष हुआ कि आप पहले ही से इस प्रकार की

एक पुस्तक लिख रहे थे। सभा ने इस पुस्तक के देखा और उसे पूरा करने की प्रार्थना की और आवश्यकीय सहायता देने का वचन देकर पुस्तक के शीघ्र प्रकाशित करने के लिए प्रेरित किया।

इस पुस्तक के पढने से विद्यार्थियेा के अपनी छोटी ही अवस्था में इन बातेा का ज्ञान हेा सकता है जेा कि बी० ए० पास करने पर भी नहीं मालूम होता। एक अत्यन्त प्रशंसनीय बात इस पुस्तक में यह है कि साइन्स के प्रत्येक विषय की व्याख्या करते हुए रचयिता ने उसे उन वस्तुओं के सम्बन्ध मे चरितार्थ करके दिखलाया है जेा कि प्रति दिन, और प्रति क्षण हमारी दृष्टि के सामने रहते हैं। साइन्स का विषय इस प्रकार किसी अंग्रेजी पुस्तक में भी नहीं समझाया गया। अतएव इस विचार से यह पुस्तक भारतवासियेा के लिए अनुपम और सबसे अधिक लाभकारी है।

मुरलीधर मिश्र, बी० ए०
मंत्री नागरी प्रवर्धिनी सभा, प्रयाग।

अध्याय-सूची

वर्णानुक्रम–सूची

वर्णानुक्रम–सूची

अ



य

र

ल

श

स

रसायन-शास्त्र

अध्याय १

आवश्यक मीमांसा

रसायन-शास्त्र

रसायन शास्त्र (Chemistry) उस विद्या का नाम है जो पदार्थ (Matter) के गुण और स्वभाव को बताने और पदार्थों में जो अदल बदल होते रहते हैं उनको प्रत्यक्ष कर दिखावे और यह बतावे कि क्यों ऐसा होता है। इस विद्या से प्रतिदिन काम आनेवाली चीजों में सहस्रों निर्माण करने की रीति और क्रिया का ज्ञान होता है जो प्रत्येक मनुष्य व देश की सभ्यता के लिये आवश्यक है। इस विद्या से सम्पूर्ण पदार्थों को और उनके मिलाव की रीति को जान सकते हैं और इनके जानने से वैज्ञानिक बुद्धि की तीव्रता होती है। इस समय यूरप के अनेक देशो की उन्नति का कारण रसायन शास्त्र ही है और विज्ञान (Science) का अभाव ही हमारी अवनति का मूल है।

पदार्थों का परिवर्त्तन

पदार्थों में अनेक प्रकार के परिवर्तन होते हैं। यदि तुम एक सुई लो और उसे एक चुम्बक पर रगड़ो तो तुम देखोगे कि सुई के स्वाभाविक गुण में कुछ परिवर्तन हुआ है। यह सुई

अब लोहे के छोटे छोटे चूर्णों को आकर्षित कर लेती है। और यदि तुम एक दियासलाई लो और उसे इसके बक्स पर रगड़ो तो यह जलने लगती है। इसकी कई दशा में परिवर्तन होता है। दियासलाई जल कर भस्म हो जाती है। पहले प्रकार के परिवर्तन को भौतिक रूपान्तर और दूसरे को रासायनिक रूपान्तर कहते हैं।

जब एक बर्फ का टुकड़ा धीरे धीरे गर्म किया जाता है तो यह एक कठोर ठोस पदार्थ से स्वच्छ निर्मल जल हो जाता है और जब अंडे की सफेदी को गर्म करते हैं तो यह एक जल के समान पदार्थ से एक काष्ठाकार ठोस वस्तु होजाता है। ये परिवर्तन देखने में एक ही प्रकार के जान पड़ते हैं। पर यदि विचार कर देखा जाय तो यह सिद्ध होगा कि बर्फ का जल होना भौतिक परिवर्तन है और अण्डे का ठोस होना रासायनिक परिवर्तन है।

इसी प्रकार के अनेक परिवर्तन होते हैं। सूई ज्यों की त्यों रहती है। केवल इसमें एक नया गुण आ जाता है। यदि चाहें तो इस गुण को सूई से निकाल सकते हैं और फिर जब चाहें तब इस गुण को सूई में ला सकते है। परन्तु दियासलाई जब जलाई जाती है तो इसका रासायनिक परिवर्तन होता है। अब यह जली हुई दियासलाई न तो फिर जल सकती है और न इस को पहिले की दशा में ला सकते हैं। इसी प्रकार बर्फ जब गल कर पानी बनता है तो इसमें किसी प्रकार का रासायनिक परिवर्तन नहीं होता, यह पानी जम कर फिर बर्फ हो सकता है। पर अण्डा पकने पर फिर अण्डा नहीं हो सकता। इसमें रासायनिक परिवर्तन होता है।

भौतिक परिवर्तन में यदि किसी परिवर्तित वस्तु के विनिमय के कारण को हटा लें तो वह पदार्थ अपने वास्तविक रूप को प्राप्त कर लेगा जैसे पानी से वर्फ बनने में ठडक कारण हे यदि ठडक दूर कर दी जावे तो पानी अपने वास्तविक रूप में फिर आ जायगा, परन्तु रासायनिक परिवर्तन में यह गुण नहीं हे इसमें कोई पदार्थ वदल जाने के पश्चात् अपने पूर्वीय रूप को फिर नहीं प्राप्त कर सकता जैसे कि यदि दियासलाई की वदली के कारण अथवा गरमीको हटा दें तो भी वह अपने नवीन रूप का परित्याग नहीं कर सकती और अपने पूर्व के गुणेा और स्वभावों को नहीं दिखला सकती।

इस प्रकार के जो रासायनिक परिवर्तन होते हें उन को रसायन शास्त्र बतलाता है। पदार्थो में कभी कभी भौतिक और रासायनिक दोनो प्रकार के परिवर्तन साथ साथ होते हैं। लेकिन रासायनिक परिवर्तन के बाद एक नई वस्तु पेदा होती है। कभी ऐसा भी होता है कि केवल भौतिक परिवर्तन ही प्रत्यक्ष दिखलाई पडता हे परन्तु रासायनिक परिवर्तन भी होता है पर दिखलाई नहीं देता। ऐसी दशा म भौतिक परिवर्तन से आन्तरिक रासायनिक परिवर्तन का ज्ञान हो सकता है।

जब कभी भौतिक और रासायनिक परिवर्तन दोनेा साथ साथ होते हें तो जिस परिवर्तन में रासायनिक परिवर्तन के चिह्न अधिक पाये जायें अथवा उस परिवर्तन से कोई नई चीज बने तो उसको रासायनिक परिवर्तन कहेंगे और भौतिक परिवर्तन की अधिक सूचना पाई जाने में भौतिक कहावेगा।

संक्षेप

परिवर्तन दो प्रकार के होते हैं (१) भौतिक (Physical) (२) रासायनिक (Chemical)

भौतिक परिवर्तन उसको कहते हैं कि जिससे कोई पदार्थ एक रूप से दूसरे रूप में बदल जावे और फिर भी अपने पूर्वीय रूप में लौट आ सके। जैसे पानी ठण्डक से बर्फ बन जाता है और गर्मी पाके फिर अपने वास्तविक रूप को ग्रहण करता है।

रासायनिक परिवर्तन उसे कहते हैं जिसमें परिवर्तित वस्तु अपने रूप में फिर न पलट सके। जैसे लकडी जल जाने के पश्चात् फिर उसका लकडी बनना असभव है।

भौतिक परिवर्तन के उदाहरण	रासायनिक परिवर्तन के उदाहरण
(१) पानी से बर्फ़ या वाष्प बनना।	(१) लोहे में मोर्चा लग जाना।
(२) तारघर के तारों पर बिजली का दौडना।	(२) पोधे का उगना।
	(३) तेल का जलना।
(३) आकाश के अनेक रग बदलना	(४) दूध का फटना।
(४) लोहे का चुम्बक बन जाना।	(५) फल का सडना।
(५) धातु का अग्नि में गल जाना।	

पदार्थ के दो गुण

पदार्थ में दो प्रकार के गुण पाये जाते हैं एक भौतिक दूसरा रासायनिक। जैसे-तांवा एक पदार्थ है तो इसका रग, चमक, भार, अग्नि में गल जाना और बिजली की धारा को एक ओर

से दूसरी ओर ले जाना भैातिक गुण कहलाते हैं और रासायनिक गुण तावे के उस समय प्रकट होते हैं जब वह गर्म किया जाय या जब उस पर अम्ल (Acid) का प्रयेाग किया जावे।

रासायनिक परिवर्त्तन क्यों होता है ?

रासायनिक परिवर्त्तन अधिकतर गर्मी और अग्नि के सयेाग से होते हैं* । रासायनिक परिवर्तन का जानना सरल नहीं है । यह साधारण रीति है कि परिवर्तन आँच या गरमी के द्वारा हुआ करता है । यदि गरमी और अग्नि की प्रबलता होगी तो परिवर्तन शीघ्र होगा । प्रकाश से भी रासायनिक परिवर्तन होता है । फोटोग्राफी प्लेट पर प्रकाश से ही परिवर्तन होता है । पैाधे प्रकाश की सहायता से बढते हैं। बहुत से रासायनिक परिवर्तन में बिजली की शक्ति से परिवर्तन होता है यह भी रसायन विद्युत् रसायन विद्या की एक शाखा है और उसको विद्युत्-रसायन (Electro Chemistry) कहते हैं ।

शिल्प-कारीगरी आदि के लिये विद्युत्रसायन का जानना आवश्यक है जैसे कलई करना, सेाना चांदी चढाना, यह सब बिजुली की रसायन जानने से हेा सकता है ।

---

* यह बात ध्यान में रखना चाहिये कि जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो गर्मी अवश्य पैदा होती है । जैसे कास्टिक सोडा Caustic Soda को पानी में डालें तो पानी गरम हो जायगा, या कच्चे चूने पर पानी डालने से गरमी पैदा होती है ।

रासायनिक परिवर्त्तन और घुलनशीलता

रासायनिक परिवर्त्तन के लिये यह भी नियम है कि एक पदार्थ दूसरे से भलीभाँति मिल जाय या घुल जाय नहीं तो रासायनिक परिवर्तन कदापि न होगा।

अणु

वैज्ञानिकों की यह समति है कि पदार्थ छोटे छोटे अंशों का एक ढेर है। इन छोटे छोटे अंशों का नाम अणु रक्खा गया है। किसी एक पदार्थ के अणु सब एक समान होते हैं। जैसे गन्धक के सब अणु एक प्रकार के होते हैं। पानी के सब अणु एक प्रकार के होते हैं। गन्धक के अणु के गुण गन्धक ही से होते हैं, पानी के पानी से। इस प्रकार यह कल्पना कर सकते हैं कि सब पदार्थ एक प्रकार से दानेदार होते ह। अणु का यथार्थ परिमाण अभी तक नियमित अथवा पक्के तौर से नहीं मालूम हुआ है। ये इतने छोटे छोटे हे कि इनका ज्ञान कल्पना-शक्ति से बाहर है। पर यह यथार्थ रूप से ज्ञात है कि ये ०००००१६९ इंच से भी छोटे ह और इस कारण इनको सूक्ष्मदर्शक यंत्र से भी नहीं देख सकते। भूत पूर्व लार्ड केलविन साहब जो इङ्गलैंड के एक बड़े विज्ञाता हो गये हैं उनका मत है कि यदि एक बूँद पानी का बढ़कर पृथ्वी के बराबर हो जाय तो इसका एक अणु एक क्रिकेट के गेन्द के बराबर होगा।

एक बर्फ का टुकड़ा या एक बून्द पानी अनेक अणुओं का एक ढेर है। एक अणु और दूसरे अणु के बीच का स्थान शून्य है। जब बर्फ गर्म करते हैं तो वे अणु एक दूसरे से और दूर हो जाते हैं

और उनके बीच का शून्य स्थान अधिक बढ़ जाता है। और ठोस बर्फ द्रव पानी हो जाता है। यदि पानी और गर्म किया जाय तो इसके अणु एक दूसरे से और भी दूर हो जाते है और पानी भाप बन कर गैसियस दशा में आ जाता है। अणुओं में एक प्रकार की शक्ति होती है जिसके कारण वे एक दूसरे को अपनी ओर आकर्षित करते हैं। इसी शक्ति के ऊपर पदार्थों का होना निर्भर है। यदि यह शक्ति न हो तो कोई पदार्थ नहीं रह सकता। यह शक्ति सृष्टि का मूल कारण है। यह शक्ति जो एक अणु अपने समान दूसरे अणु पर डालता है, भौतिक शक्ति कहलाता है। यह शक्ति दो प्रकार की होती है। एक आकर्षण दूसरी निराकरण। आकर्षण शक्ति अणुओं को निकट लाती है और इस कारण प्राय ठोस पदार्थ बनाती है। निराकरण शक्ति एक अणु को दूसरे अणु से विलग करती है और इस कारण प्राय गैसियस पदार्थ बनाने का यत्न करती है। परन्तु जब आकर्षण और निराकरण शक्तियों का सम तुल्य होता है तो द्रव पदार्थ का उत्पादन होता है।

इस से ज्ञात होता है कि पदार्थ तीन प्रकार की दशा में पाया जाता है। ठोस द्रव और गैसियस अथवा हवा के समान। इन तीनों प्रकार के पदार्थों के अणु अपने स्थान पर इधर से उधर घूमते रहते हैं। वे स्थिर किसी दशा में नहीं रहते। ठोस पदार्थ के अणु कम चलायमान होते हैं। द्रव के ठोस से अधिक और गैसियस के सबसे अधिक चलायमान होते हैं। जब इनकी चालों में परिवर्तन होता है तो पदार्थ एक दशा से दूसरी दशा में जाता है। पदार्थों में इस प्रकार का परिवर्तन भौतिक क्रिया से होता है।

अब हम यह कह सकते हैं कि अणु पदार्थों का वह छोटे से छोटा भाग है जो कि हो सकता है और जिसमें उस पदार्थ के गुण पाये जायँ।

परमाणु

यह कहा है कि पदार्थ अणुओ का ढेर है और अणु पदार्थों का छोटे से छोटा भाग है जिसमें उस पदार्थ के गुण पाये जायं। अब यह विचार करना है कि अणु कैसे बना और क्या इसके भाग हो सकते हैं ? अनेक पदार्थ ऐसे हैं जिनके अणु का भाग नहीं हो सकता और अनेक ऐसे हैं जिनके एक दो तीन चार अनेक भाग हो सकते हैं। पर अब यह भाग जो अणु से होते हैं इनमें अब वह गुण जो अणु या उसके पदार्थों में होते हैं नहीं पाये जाते। इनका गुण और स्वभाव निराला ही होता है। ये भाग अब ऐसे हैं कि इनका कोई अब दूसरा भाग इस प्रकार का नहीं हो सकता। अणुओ के ऐसे भाग को रसायन-शास्त्र में परमाणु कहते हैं। अणुओ में जिस प्रकार आकर्षण और निराकरण शक्तियाँ हैं उसी प्रकार परमाणु में भी आकर्षण और निराकरण शक्तियाँ हैं। जब एक परमाणु दूसरे परमाणु से मिलता है तो अणु बनता है। परमाणु के इस आकर्षण शक्ति को रसायन-शास्त्र में रासायनिक प्रीति कहते हैं। एक ही पदार्थ के अणु और परमाणु मे बडा अन्तर है। अणु तो उसी पदार्थ का एक भाग है पर उस अणु के परमाणु पृथक् पृथक् तत्त्वों के होते हैं जिनके गुण और स्वभाव भिन्न भिन्न होते हैं। जब तक पदार्थों का अणुओ की दशा में

परिवर्तन होता रहता है तब तक भौतिक ही परिवर्तन होता है पर जब उसके परमाणु में परिवर्तन आरम्भ होता है त्यों ही रासायनिक परिवर्तन होता है। जिस प्रकार जब पानी एक दशा से दूसरी दशा में जाता है तो उसमें केवल अणुओं की गति का परिवर्तन होता है और इस कारण यह भौतिक परिवर्तन कहलाता है पर अब यदि इस पानी में बिजली की शक्ति डालें तो पानी के परमाणु पृथक् पृथक् हो जाते हैं। यह देखा गया है कि इस दशा में पानी से दो प्रकार के गैस या हवा की नाई पदार्थ निकलते हैं एक का गुण यह है कि यदि उसमें एक जलती बत्ती डाली जाय तो वह गैस खुद ही जलने लगता है दूसरे का यह गुण है कि इसके बिना कोई पदार्थ न तो जल सकता है और न कोई जीव जी सकता है। पहले को अभिद्रवजन कहते हैं दूसरे को ओपजन। और यह भी देखा गया है कि पानी से दो हिस्सा अभिद्रवजन का और एक हिस्सा ओपजन का निकलता है। इससे यह ज्ञात होता है कि पानी के एक अणु में दो भाग अभिद्रवजन का है और एक भाग ओपजन का। याने पानी का एक अणु अभिद्रवजन के दो परमाणु और ओपजन के एक परमाणु से बना है। क्योंकि यह भी देखा गया है कि यदि यही भाग इन दोनो गैसो का लिया जाय और इस मे बिजली की शक्ति डाली जाय तो हमें पानी के अणु मिलते हैं। इस कारण अब यह कह सकते हैं कि परमाणु तत्त्वों का वह छोटे से छोटा भाग है जो रासायनिक परिवर्तन में भाग ले॥

सक्षेप

विचार कर देखने से यह ज्ञात होता है कि इस ससार में तीन प्रकार के पदार्थ हैं। एक घन, ठोस, पत्थर, अथवा लकडी के सामान। दूसरा द्रव, जल, तैल, अथवा पारद के समान। तीसरा गैसियस, वायु-हवा, अथवा भाप के समान। कुछ ऐसे पदार्थ हैं जो इन तीनो दशाओ में पाये जाते हे जैसे जल द्रव दशा में है। जब यह जमकर कठोर बर्फ हो जाता है तो यह ठोस अथवा घन दशा में आ जाता है और पानी जब गर्म करने से भाप होता है तो यह तीसरी दशा गैसियस वायु में आता है। पदार्थों का परिवर्तन एक दशा से दूसरी दशा में यदि उचित उपाय किया जाय तो हो सकता है॥

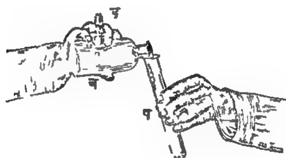
पदार्थ की परीक्षा

ससार के सम्पूर्ण पदार्थ अपने रग गन्ध, स्पर्श, भार अथवा स्वाद से पहचाने जाते हैं। इसके अतिरिक्त बहुत से पदार्थों की परीक्षा पानी अथवा किसी दूसरी तरल वस्तु में डाल के की जाती है कि अमुक पदार्थ पानी में या और किसी द्रावण में घुल सकता है या नहीं? इसी लिये रसायनज्ञ को इसका भी अवश्य ज्ञान होना चाहिये कि अमुक पदार्थ घुलनशील (Soluble) है और अमुक अन-घुलनशील (Insoluble)।

जिस समय कोई पदार्थ रसायनज्ञ के पास परीक्षार्थ लाया जाय तो उसको रगत और गधादि देखने के अतिरिक्त यह भी देखना चाहिये कि यह वस्तु तरल पदार्थ में घुल कर मिल जाती है या नहीं। यदि घुल गई हो तो उसको अपनी रसायन की पुस्तक

में यदि ऐसो सारिणी (Table) जिसमें घुलनशील पदार्थ बहुधा लिख दिये जाते हैं, हो तो देखना चाहिये या पुस्तक में ही देखना चाहिये कि इस द्रावण के रंग, गंध स्वाद इत्यादि गुण किस पदार्थ के समान हैं और यह जान के वह उस पदार्थ का पता लगा सकता है। रसायनज्ञ को यह भो जानने की आवश्यकता है कि अमुक वस्तु किस प्रकार प्रकाश, उष्णता, अग्नि और वैद्युत् के साथ वर्त्तती है क्योंकि बहुत से पदार्थों की परीक्षा प्रकाशादि के संयोग से का जाती है।

बोतल से दवा निकालने और डाट पकड़ने की रीति



(डा) डाट (ब) बोतल (प) परीक्षा-नलिका

अध्याय २

मूल तत्त्व और सम्मेलन।

यह अब स्पष्ट है कि सब पदार्थ अणु से बने हैं। और अणु परमाणु से। एक प्रकार के पदार्थ संसार में चाहे जहाँ हों उनके अणु एक ही से होंगे। जैसे पानी हम कहीं का लें उसका अणु हमेशा दो भाग अभिद्रवजन और एक भाग ओषजन का बना होगा। पर एक पदार्थ का अणु अन्य पदार्थ के अणु से भिन्न होता है। अणु परमाणु से बनते हैं। कई एक पदार्थ ऐसे हैं जिनके अणु एक ही प्रकार के परमाणु से बने हैं और अनेक ऐसे हैं जो भिन्न भिन्न परमाणुओं से बने हैं। जैसे गन्धक—इसके अणु एक ही प्रकार के परमाणु से बने हैं। पर पानी के अणु दो प्रकार के परमाणुओं से बने हैं। पदार्थ दो प्रकार के हैं। एक जिसके अणु एक ही प्रकार के परमाणु से बने हैं। दूसरे जिसके अणु दो या अधिक प्रकार के परमाणुओं से बने हैं।

मूल तत्त्व—सम्मेलन

वह पदार्थ जिनके अणु एकही प्रकार के परमाणु से बने हैं उन्हें मूल तत्त्व कहते हैं। पर जिनके अणु भिन्न भिन्न परमाणुओं से बने हैं उनको सम्मेलन-तत्त्व कहते हैं।

इस कारण गन्धक एक मूल तत्त्व है और पानी सम्मेलन तत्त्व है। जो मूल तत्त्व हैं उनसे चाहे कोई उपाय किया जाय, कोई

दूसरा तत्त्व नहीं निकाल सकता। पर सम्मेलन तत्त्व से उन तत्त्वों को निकाल सकता है जिनसे वह सम्मेलन तत्त्व बना है। गन्धक से गन्धक के अतिरिक्त और कुछ नहीं निकल सकता। पर पानी से अभिद्रवजन और ओपजन दो पदार्थ निकल सकते हैं।

वैज्ञानिकों को अभी तक इसका पता नहीं लगा है कि इस संसार में कितने मूल तत्त्व हैं। इस समय लग भग सत्तर ७० मूल तत्त्वों का पता लगा है। सिवा इन ७० तत्त्वों के और जितने है लगभग सब सम्मेलन ही हैं। बहुत से मूल तत्त्व ऐसे हैं जो मनुष्य के बहुत उपयोगी है और कुछ ऐसे हैं जिन की कुछ जरूरत नहीं पडती। नीचे के तीस मूल तत्त्व मनुष्य के बडे काम के है।

मनुष्य के काम के तीस मूल तत्त्व

स्फट	स्फटिक	स्वर्ण	मग्न	ओपजन	रजत
अञ्जन	कर्बन	अभिद्रवजन	माङ्गल	स्फुर	सोडियम्
ताल	हरिण	नैल	पारद	प्लाटिनम्	गन्धक
विस्मित	ताम्र	लोह	निकल	पोटैशियम्	वङ्ग
चूम	प्लव	सीस	नत्रजन	शैल	यशद

धातु, उपधातु

इन तत्त्वों के गुण और स्वभाव को पाठ करने से यह ज्ञात होता है कि ये दो प्रकार के है। एक जिन्हें हम धातु कह सकते हैं, दूसरे जिन्ह उपधातु। स्वर्ण, ताम्र, रजत ये धातु हैं और गन्धक, ओपजन, अभिद्रवजन ये उपधातु हैं। इनके अतिरिक्त कुछ और भी हैं जिन्हें हम धातु और उपधातु दोनों कह सकते हैं। इस कारण

इन्हें धातुकल्प कहते हैं। निम्नलिखित तत्त्व उपधातु और धातुकल्प हैं।

ताल	प्लव	स्फुर	हैल
ठग	अभिद्रवजन	सेलेनम	न्योन
ब्रम	नैल	शैल	आर्गन
कवन	नत्रजन	गन्धक	कृप्तन
हरिन	ओपजन	तेलुरियम्	जिनन

साधारण मिश्रण-रासायनिक सम्मेलन

जब दो पदार्थों के अणु का संयोग हो तो दो बातें हो सकती हैं। एक तो यह कि दो पदार्थों के अणु साधारण प्रकार से मिल जायँ। दूसरा यह कि एक पदार्थ के अणु के परमाणु निकल कर दूसरे पदार्थ के अणु के किसी परमाणु से मिलें और इनके संयोग से किसी नये पदार्थ के निराले गुण और स्वभाव की उत्पत्ति हो। पहले प्रकार के संयोग को साधारण मिश्रण कहते हैं। और दूसरे को रासायनिक सम्मेलन कहते हैं।

साधारण मिश्रण में पदार्थों को साधारण प्रकार से बिलग कर सकते हैं और इस संयोग में पदार्थों के गुण और स्वभाव नहीं बदलते। जैसे गन्धक और लोह के चूर्ण को मिलावें तो यह साधारण मिश्रण होगा क्योंकि यदि चाहें तो इससे लोह और गन्धक को पृथक् पृथक् कर सकते हैं। पर अब इसी मिश्रण को तपावें तो फिर यह साधारण मिश्रण न रह जायगा किन्तु एक नई वस्तु तैयार होगी जिसे लोहसगन्धिद कहते हैं। अब इस में

रासायनिक सम्मेलन हुआ है। अब, गन्धक और लोह को साधारण प्रकार से बिलग नहीं कर सकते। इसी प्रकार नमक जो एक रात दिन के काम की चीज है, दो तत्त्वो से बनी है। एक जिसे हरिन कहते हैं यह एक हवा की तरह विषैली वस्तु है। दूसरा सोडियम है, यह एक रजत के समान उज्ज्वल धातु है।

रासायनिक प्रीति।

यदि कोई मनुष्य किसी सभा में जाय और वहा उसका कोई जान पहिचान का न हो तो वह वहाँ जाकर स्वय एकाग्र हो रहेगा। पर उसमें कोई एक ऐसा आजाय जिससे कुछ थोडी सी मित्रता हो तो वह शीघ्र ही अवसर आने पर उससे मिलेगा। जब यह उसके साथ हो उसी समय यदि एक दूसरा बडा स्नेही मित्र आ पहुँचे तो वह शीघ्र ही उस से जा मिलेगा। इसी प्रकार परमाणुओं की भी दशा है। जब एक अणु दूसरे अणु के निकट आता है और एक अणु का परमाणु ऐसा हो कि उसे दूसरे अणु के परमाणु से अधिक प्रीति है तो वह शीघ्र ही अपने अणु को छोड दूसरे अणु के परमाणु से मिलकर एक नवीन अणु बना लेता है। जैसे हरिन का परमाणु अभिद्रवजन के परमाणु से बहुत प्रीति रखता है। यदि एक अणु अभिद्रवजन का जिसमें दो परमाणु होते हैं एक अणु हरिन से मिलाया जाय जिसमें दो परमाणु होते हैं तो फल यह होगा कि दो नये प्रकार के अणु बन जायगे। और यदि पुन इन अणुओं को सूर्य्य के सामने रक्खें तो बिलग हो फिर हरिन और अभिद्रवजन बन जायँगे।

Elements					मूल तत्त्व				
Names	Symbols	Atomic weights	Valence	Specific gravity	नाम	तत्त्वों की पहिचान का छोटा चिह्न संकेत	परमाणु भार	परमाणुक ग्रहण-शक्ति	विशिष्ट गुरुत्व
Calcium	Ca	40	2	1 57	खटिक, क्षारशील	ख	४०	२	१ ५७
Carbon	C	12	2,4	3 5	कर्बन, अगार	क	१२	२,४	३ ५
Chlorine	Cl	35 5	1	2 45	हरिन, गलारि	ह	३५ ५	१	२ ४५
Chromium	Cr	52	4,6	6 5	क्रोम	क्र	५२	४,६	६ ५
Copper (Cuprum)	Cu	63 5	2,1	8 95	ताम्र	ता	६३ ५	२,१	८ ९५
Cobalt	Co	59	2,4	8 5	कोवल्ट	को	५९	२,४	८ ५
Fluorine	F	19	1	1 313	ध्रुव, फुल्लवर्षी	ध्रु	१९	१	१ ३१
Gold (Aurum)	Au	196 5	3	19 32	स्वर्ण, सोना	स्व	१९६ ५	३	१९ ३२
Hydrogen	H	1	1	069	उज्जन, प्रभिद्रवजन	उ, प्र	१	१	०६९

Iodine	I	127	1	4.948	नैल	नै	१२७	१	४.९४८
Iron (Ferum)	Fe	56	2,3,4,6	7.86	लोह	लो	५६	*२,३,४,६	७.८६
Lead (Plumbumb)	Pb	207	2,4	11.37	सीस	सी	२०७	२,४	११.३७
Lithium	Li	7	1	0.59	श्राव	श्र	७	१	०.५९
Magnesium	Mg	24	2	1.74	मग्न, महाम्रोश	म	२४	२	१.७४
Manganese	Mn	55	2,4,6	8.03	माङ्गल, माङ्गनीज	मा	५५	२,४,६	८.०३
Mercury (Hydrargyrum)	Hg	200	1,2	13.55	पारद, पारा	पा	२००	१,२	१३.५५
Nickel	Ni	58	2,4	8.90	निकल	नि	५८	२,४	८.९०
Nitrogen	N	14	3,5	0.971	नत्रजन	न	१४	३,५	०.९७१
Oxgyen	O	16	2	1.105	ओषजन	ओ	१६	२	१.१०५
Phosphorus	P	31	3,5	2.20* / 1.83†	स्फुर, भास्वर	स्फु	३१	३,५	२.२०* / १.८३†
Platinum	Pt	195	2,4	21.50	प्लाटिनम	प्ला	१९५	२,४	२१.५०
Potassium (Kalium)	K	39	1	0.87	पोटाशियम	पो	३९	१	०.८७
Silicon	Si	28	4	2.39	शैल, शैलिक	शै	२८	४	२.३९

* Red † White. * लाल † श्वेत

Elements					मूल तत्त्व				
Names	Symbols	Atomic weights.	Valence	Specific gravity	नाम	तत्त्वों की पहिचान का छोटा चिह्न संकेत	परमाणु भार	परमाणुक ग्रहण-शक्ति	विशिष्ट गुरुत्व
Silver (Argentum)	Ag	108	1	10 53	रजत चाँदी	र	१०८	१	१० ५३
Sodium (Natrium	Na	23	1	0 978	सोडियम,स्वरजक	सो	२३	१	० ९७८
Strontium	Sr	87 5	2	2 54	स्तंत्रम	स्त	८७ ५	२	२ ५४
Sulphur	S	32	2,4,6	2 05	गन्धक	ग	३२	२,४,६	२ ०५
Tin (Stanium)	Sn	118	2,4	7 27	वङ्ग, राँग	ब	११८	२,४	७ २७
Zinc	Zn	65	9	7 15	यशद, जस्ता	य	६५	९	७ १५

इसके अतिरिक्त और भी तत्त्व रसायन के हैं जो बहुत कम मिलते हैं और जिन की सूची नीचे की सारिणी में लिखी गई है।

सारिणी नं० २ (TABLE II)

Elements			मूल तत्त्व		
Name	Symbols	Atomic weights	नाम	तत्त्वों की प... का छोटा चिह्न	परमाणु भार
Argon	A	40	आर	आ	४०
Beryllium	Be	9	[illegible]	बे	९
Caesium	Cs	133	[illegible]	स्य	१३३
Cerium	Ce	14[illegible]	[illegible]	श्री	१४०
Erbium	Er	1[illegible]	[illegible]	ए	१६६
Gallium	Ga	[illegible]	[illegible]	गे	७०
Germanium	Ge	[illegible]	म	श	७२
Helium	He	[illegible]	न	हे	४
Indium	In	[illegible]	निम	हि	११४
Iridium	Ir	[illegible]	दि	इ	१९३
Krypton	K[illegible]	[illegible]	निम	क्रि	८१.३
Lanthanum	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ले	१३८
Molybdenum	[illegible]	[illegible]	यम	मो	९६
Neodymium	[illegible]	[illegible]	मम	नी	१४३.६
Neon	[illegible]	[illegible]	यम	न्यो	२०
Niobium	[illegible]	[illegible]	डेयम	नो	९४
Osmium	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ओस	१९१
Palladium	[illegible]	[illegible]	[illegible]	प	१०६
Praseodymium	[illegible]	[illegible]	[illegible]	प्र	१४०.५

है
ठभ
त्वो
दो।
जावे
बड़े नाम
देने में
टे छोटे भाग
डते जावे और

उसको इतना सूक्ष्म करें कि आँख से दिखलाई न दे तो भी वह अवश्य रहेगा जैसे हम कर्बन (Carbon) को तोड कर चूर चूर करे और इतना छोटा कर दें कि आगे उससे छोटा न हो सके तो उस सूक्ष्म भाग को परमाणु (Atom) कहेंगे।

परमाणुभार

परमाणु सब से छोटा भाग है जिसका फिर टुकडा न हो सके परन्तु कर्बन का अत्यत छोटे से भी छोटा टुकडा किया जाय तो उसका कुछ न कुछ भार अवश्य रहेगा। परमाणु के अति सूक्ष्म होने के कारण हम उसे तोल नहीं सकते। किन्तु परमाणु का भार होना अवश्य है। परमाणु को तोल न सकने के कारण उसे किसी एक रासायनिक तत्त्व के भार की कल्पना करके उस परमाणु के भार से और दूसरे तत्त्व के परमाणु भार की तुलना करने से तत्त्व के परमाणु भार को जान सकते हैं। यदि हम अभिद्रवजन तत्त्व के एक परमाणु का भार एक मन या सेर वा छटॉक अथवा रत्ती कुछ भी मान लें और फिर दूसरे तत्त्व, ओपजन के परमाणु का भार जानना चाहें तो सुलभता से जान लेवेंगे जैसे ओपजन तत्त्व का परमाणुभार १६ है तो यह जाना जायगा कि ओपजन का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से १६ गुणा भारी है। इसी प्रकार यदि हम कहें कि पारद (Mercury) का एक परमाणु २०० है तो उसको यह जानना चाहिये कि पारद का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से २०० गुणा भारी है। इसी प्रकार प्रत्येक तत्त्व का परमाणु भार अभिद्रवजन की समता

से जाना गया है और तत्त्वों की सूची में लिख दिया गया है इससे कुछ प्रयोजन नहीं है कि अभिद्रवजन के परमाणु का भार यथार्थ में क्या है। परमाणुक भार हमको यह ठीक ठीक बता देगा कि अभिद्रवजन के परमाणु की गुरुता कुछ भी हो परन्तु ओषजन उसके भार की समता में १६ गुणा परमाणुक भार में गुरुतर है और इसी से ओषजन का परमाणु भार १६ है और लोह का इसी प्रकार से ५६ रक्खा गया है।

चिह्न से अणु और परमाणु का बोध

प्रथम इसके कि परमाणुक ग्रहणशक्ति (Valence) की व्याख्या की जाय रासायनिक तत्त्व के छोटे चिह्नों को कुछ और भी समझाने की आवश्यकता पाई जाती है। यह लिखा जाचुका है कि सुलभता के कारण प्रत्येक तत्त्व का छोटा चिह्न रख लिया गया है जैसे अभिद्रवजन तत्त्व का छोटा चिह्न (अ) और ओषजन तत्त्व का (ओ) है परन्तु जब रसायनज्ञ (अ) लिखता है तो केवल वह अभिद्रवजन तत्त्व का नाम ही नहीं लिखता उसका अभिद्रवजन तत्त्व के छोटे चिह्न अ लिखने से अभिद्रवजन तत्त्व के १ परमाणु का आशय है और यदि चिह्न के आदि में २ का अंक लगा देवे तो उसको समझना चाहिये कि अभिद्रवजन तत्त्व के दो परमाणु लिखे गये हैं जैसे २ अ से २ परमाणु अभिद्रवजन का आशय है और यदि ३ अ लिखे तो ३ परमाणु अभिद्रवजन के जानना चाहिये।

परमाणु के दाहिने बायें अंक लगाने का मतलब

रसायन रीति से परमाणु एक दूसरे से मिला हो अथवा आप अपने में मिला हो या और दूसरे तत्त्व के परमाणुओं से मिला होतो उसके दाहिने और नोचे थोडा हटा कर अक लगाते हैं जैसे अ₂(H_2) लिखा जावे तो उसका यह आशय है कि दो परमाणु अभिद्रवजन के मिलकर एक अणु (Molecule) अभिद्रवजन का अथवा अ₂ बना है।

इसी प्रकार यदि अ₂ओ (H_2O) लिखा जावे तो उसका आशय यह है कि दो परमाणु अभिद्रवजन के और एक परमाणु ओपजन का मिलकर एक अणु (अ₂ओ अथवा H_2O) बनाता है। इससे किसी तत्त्व के चिह्न के प्रथम अथवा पश्चात् अक लगाने में बडा अन्तर पडता है। जैसे (२अ₂ओ अथवा $2H_2O$) लिखा जावे तो उसका यह आशय है कि चार परमाणु अभिद्रवजन के और दो परमाणु ओपजन के हैं और यदि (अ₂ओ₂) लिखा जावे तो दो परमाणु अभिद्रवजन के और दो परमाणु ओपजन के समझना चाहिये। यदि (अ₂ओ₂)₂ $(H_2O_2)_2$ लिखे तो इसका आशय २अ₂ओ₂ ($2H_2O_2$) के समान है। इसी प्रकार यदि (सो न ओ₃) ($NaNO_3$) लिखा जाय तो एक परमाणु सोडियम, एक परमाणु नत्रजन और तीन परमाणु अभिद्रवजन के जानना चाहिये। और यदि सो (न ओ₃)₂ लिखा जाय तो उसका आशय यह जानना चाहिये कि एक परमाणु सोडियम का और दो परमाणु नत्रजन के और ६ परमाणु ओपजन के हैं और यदि (२सो न ओ₃) ($2NaNO_3$) लिखे तो २ परमाणु सोडियम और २ परमाणु नत्रजन और ६ परमाणु ओपजन के जान लेना चाहिये।

परमाणुक ग्रहण शक्ति

यदि हम ध्यान से देखे तो मालूम होगा कि भिन्न भिन्न तत्त्वो के परमाणुओं के साथ अभिद्रवजन तत्त्व के परमाणु भिन्न भिन्न रीति से मिलते हैं जैसे हरिन (Chlorine) तत्त्व का परमाणु जब अभिद्रवजन तत्त्व से मिलेगा तो नित्य १ परमाणु हरिन तत्त्व का एक परमाणु अभिद्रवजन तत्त्व से मिलेगा और मिल कर (अह) (HCl) एक प्रकार का अम्ल (Acid) पैदा करेगा परन्तु ओपजन तत्त्व जब अभिद्रवजन तत्त्व से मिलेगा तो नित्य ओपजन तत्त्व का एक परमाणु (ओ) अभिद्रवजन तत्त्व के २ ही परमाणु (२ अ) से मिलेगा और मिलकर (अ२ओ), अर्थात् पानी बनावेगा इसी प्रकार यदि नत्रजन अभिद्रवजन से मिले तो एक परमाणु (न) का तीन परमाणु अभिद्रव जन से मिल सकता है और कर्बन (Carbon) अभिद्रवजन से मिलेगा तो एक परमाणु (क) का चार परमाणु अ से मिलेगा। इसी प्रकार प्रत्येक तत्त्व का परमाणु अभिद्रवजन तत्त्व से भिन्न भिन्न प्रकार से मिलता है जैसे—

अह	(HCl)	अ३न	(H_3N)
अ२ओ	(H_2O)	अ४क	(H_4C)

इससे मालूम हुआ कि तत्त्वो की अभिद्रवजन तत्त्व से मिलने की शक्ति पृथक् पृथक् है। किसी तत्त्व का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से मिलता है। और किसी तत्त्व का एक परमाणु अभिद्रवजन के दो परमाणुओं से मिलता है। इसी रीति से इससे अधिक भी मिलेंगे। इसलिये वह शक्ति जो किसी एक तत्त्व के

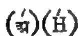
परमाणु को दूसरे तत्त्व के परमाणु की नियमित संख्या के साथ जोड़ सके उस शक्ति को परमाणुक ग्रहण शक्ति कहते हैं। अभिद्रवजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ मान ली गई है और उसी से दूसरे तत्त्वों की परमाणुक ग्रहण शक्ति जानी जाती है। ऊपर के उदाहरण से विदित है कि यदि अभिद्रवजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है तो हरिन की भी एक ही होगी इसलिये कि अ, ह, के साथ मिलकर अम्ल बनाता है। इसी प्रकार से ओपजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ होगी, क्योंकि एक परमाणु ओपजन दो परमाणु अभिद्रवजन से मिलके एक सम्मेलन (compound) अ₂ओ (H_2O) अर्थात् पानी को बनावेगा और इसी रीति से नत्रजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति ३ और कर्बन की ४ होगी॥

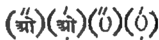
यदि हम को (सोह) (NaCl), म ह₂ ($MgCl_2$), वि ह₃ ($BiCl_3$), क ह₄ (CCl_4) में (सो) (Na), म (Mg), वि (Bi) और क (C) की परमाणुक ग्रहण शक्ति मालूम करना है तो किस प्रकार से जान सकते हैं?

प्रथम इसको लिख चुके हैं कि अभिद्रवजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है। और अभिद्रवजन से मिलकर हरिनगैस अभिद्रव हरिकामल (Hydrochloric acid) (अह) (HCl) बनाता है इससे हरिन की परमाणुक ग्रहण शक्ति भी एक ही होगी, (सोह) (NaCl) में एक परमाणु (ह) के साथ एक परमाणु (सो) का मिला है और (ह) की परमाणुक ग्रहण शक्ति एक है इसलिये (सो) की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति एक होगी। इसी प्रकार (म) दो परमाणु (ह) से मिला है इसलिये (म) की परमाणुक ग्रहण शक्ति दो होगी और (वि) की तीन होगी और (क) की चार होगी।

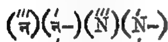
यदि किसी तत्त्व की परमाणुक ग्रहण शक्ति एक हो तो उस को एक बन्धन (Monad) अथवा एकशक्तिक (Univalent) और दो हो तो द्विबन्धन (Dyad) अथवा द्विशक्तिक (Bivalent) और तीन हो तो त्रिबन्धन (Triad) अथवा त्रिशक्तिक (Trivalent) और चार हो तो चतुर्बन्धन (Tetrad) अथवा चतुर्शक्तिक (Quadrivalent) कहते हैं।

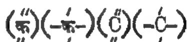
परमाणुक ग्रहण शक्ति नीचे लिखे अनुसार भी प्रकट की जाती है—





एकशक्तिक द्विशक्तिक



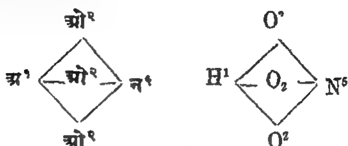


त्रिशक्तिक चतुर्शक्तिक

तत्त्व समान परमाणुक ग्रहण शक्ति वाले से मिलेंगे

जब कोई तत्त्व दूसरे किसी तत्त्व से मिलेगा तो ऐसे तत्त्व से मिलेगा जिसकी परमाणुक ग्रहण शक्ति उसके समान हो जैसे (अ ह) (HCl) में से अ निकाल डाला जावे और उसकी जगह सो (Na) मिलाया जावे तो सो (Na) का एक ही परमाणु ह (Cl) के साथ मिलेगा क्योंकि सो की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति एक ही है और ह की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति एक है।

न (N) की परमाणुक ग्रहण शक्ति (अ न ओ३)
(HNO_3) सम्मेलन में पाच है।



ऊपर लिखे अनुसार न तत्त्व की परमाणुक ग्रहण शक्ति प्रत्येक सम्मेलन में भिन्न भिन्न है परन्तु अ की परमाणुक ग्रहण शक्ति नित्य १ और ओ की २ दो रहती है।

मूलक (Radical)

मूलक (Radical) भी परमाणुक ग्रहण शक्ति रखते हैं इसलिये कि उनका पूरा तुल्य एक परमाणु के समान होता है। जैसे (न अ४) या (NH_4) और (ओ अ) या (OH) मूलक कहाते हैं क्योंकि यह इसी रीति से नित्य ही साथ होकर मिलते अथवा अलग होते हैं और उनकी परमाणुक ग्रहण शक्ति भी नियमित है। इन दोनो की परमाणुक ग्रहण शक्ति एक एक है जैसे (न अ४ह (NH_4Cl) सम्मेलन में ह की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है और यह (न अ४) मूलक से मिला है इस-लिये इस मूलक (न अ४) की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति १ होगी। इसी प्रकार (सो ओ अ) (NaHO) में (ओ अ) की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है इसलिये सो की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति १ होगी, और ऐसे ही (ख (ओ अ)२) ($Ca(OH)_2$) में (ओ अ)२

की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ समझना चाहिये क्योंकि ख की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ है।

संपृक्त सम्मेलन (Saturated Compound)

ऐसे सम्मेलन जिनमें मिलने की शक्ति बद हो जाती है तो वह सपृक्त सम्मेलन कहाते हैं और यदि उनमें कोई छुटी हुई गिरह बाकी रह जाती है या उस सम्मेलन में और मिलने की शक्ति बाकी रह जाती है तो उसको असपृक्त सम्मेलन कहते हैं। और इसकी विस्तारपूर्वक व्याख्या ऐन्द्रिक रसायन म मिलेगी।

सपृक्त सम्मेलन के परमाणुओं की परमाणुक ग्रहण शक्ति उसके सकेत से विदित हो सकती है जैसे (ख ओ) (CaO) में ख की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ है इसलिये कि वह ओ से मिला हुआ है जिसकी कि परमाणुक ग्रहण शक्ति २ निश्चित है इसी प्रकार स्फु२ओ५ (P_2O_5) में स्फु की परमाणुक ग्रहण शक्ति ५ होगी और (क अ४) (CH_4) में क की परमाणुक ग्रहण शक्ति ४ होगी—

परन्तु असपृक्त सम्मेलन के परमाणुओ के तत्वो की परमाणुक ग्रहण शक्ति विदित होना कठिन है जसे (अ न ओ३) (HNO_3) में न की परमाणुक ग्रहण शक्ति जानना कठिन है। ऐसी दशा में यह क्रिया रक्खी गई हे कि और सब परमाणुओं की परमाणुक ग्रहण शक्ति मिला कर ओषजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति के समान होगी जैसे (अ न ओ३) में ओ की परमाणुक ग्रहण शक्ति ६ है तो अ न की मिला कर भी पूरी परमाणुक ग्रहण शक्ति ६ होगी

परन्तु अ की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है इससे न की परमाणुक ग्रहण शक्ति शेष ५ होगी । इसी प्रकार (अ न ओ$_2$) (HNO_2) में न की परमाणुक ग्रहण शक्ति ३ होगी ।

सरल और निदर्शक सूत्र

जो सकेत साधारण रीति से लिखा जावे उसको सरल सकेत (Empirical Formula) कहते हैं और जो सकेत इस प्रकार से लिखा जावे कि जिस से प्रत्येक परमाणु की परमाणुक ग्रहण शक्ति जानी जाय तो उसको रचना सकेत या निर्देशक सूत्र (Graphic or Structural Formula) कहते हैं ।

सरल सकेत	रचना सकेत या निदर्शक सूत्र
अभिद्रवहरिकाम्ल (Hydrochloric acid) (अ ह) (HCl)	अ—ह (H—Cl)
जल Water (अ$_2$ओ) (H_2O)	अ-ओ-अ (H-O-H)
अमोनिया (क्षारिन वायु) (Ammonia) (न अ$_3$)(NH_3)	न<अ, अ, अ N<H, H, H

अध्याय ४

विशिष्ट गुरुत्त्व अथवा घनत्त्व

किसी पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्त्व अथवा घनत्त्व उस पदार्थ का वह भार है जो एक माने हुये प्रमाण के भार के तुल्य समझा अथवा किया जाय। द्रव ग्रैार ठोस के अर्थ कल्पित प्रमाण ४° शतांश पर पानी को समझना चाहिये अथवा किसी पदार्थ के किसी घनफल (volume) का भार पानी के उसी घनफल के भार की निष्पत्ति (ratio) को जब वह परमाणिक ताप परमाणु पर हो तो वह निष्पत्ति उस पदार्थ को विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) कहावेगी। घनत्त्व (Density) पदार्थ के किसी भाग के ठोसपन को कहते हैं।

यदि किसी वस्तु का विशिष्ट गुरुत्त्व जानना हो तो नीचे के संकेत (Formula) से जान लेना चाहिये।

$$\frac{\text{पदार्थ भार (weight of substance)}}{\text{पदार्थ के घनफल के समान पानी का भार (weight of the equal volume of water)}} = \text{विशिष्ट गुरुता (specific gravity)}$$

विशिष्ट गुरुत्व बोतल इस तरह बनाई जाती है कि उस में एक ख़ास वजन डिस-टिलड पानी का समा सके जब कि उस पानी के ताप की डिगरी मालूम हो मसलन चित्र (२) में बोतल जो दिखाई देती है उस म (१५° सें) (15°c) की हरारत पर ५० ग्राम पानी समायगा।



(२)

द्रव पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्त्व बहुधा (विषिष्ट गुरुत्व) बोतल के द्वारा जान लिया जाता है जैसे प्रथम खाली बोतल को तोलें, फिर उसमें पानी भर कर तोलें, फिर द्रव पदार्थ भर के तौलें और फिर खाली बोतल के भार को इस में घटा दे के शेष द्रव के भार को पानी के भार से भाजित करें तो भजनफल के अंक विशिष्ट गुरुत्व होगे। जैसे किसी बोतल में ५० घन (50cc) पानी आता है जिसका भार ५० ००० है

और बोतल का द्रव सहित भार	१०३ ११२ ,,
,, खाली बोतल का भार	५७ २१४ ,,
बोतल का भार घटा कर शेष रहा	४५ ८९८

तो $\frac{४५ ८९८}{५०}$ = ९१७९ विशिष्ट गुरुत्त्व होगा।

बोतलो के द्वारा द्रव पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व जानने को दूसरे शब्दो में यो लिख सकते हैं।

पानी से भरी हुई बोतल का भार	=अ ग्राम
तरल पदार्थ से भरी हुई बोतल का भार	=उ ग्राम
बोतल का भार	=क ग्राम
पानी का भार	=अ—क
उसी घनफल के तरल पदार्थ का भार	=उ—क

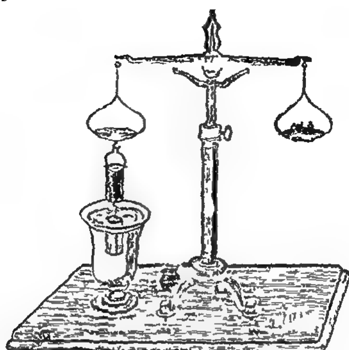
तरल पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्त्व $=\frac{उ—क}{अ—क}$

विशिष्ट गुरुत्व मालूम करने का कारण

यह कायदे की बात है कि जो चीज पानी में तोली जाय तो उसका भार घट जाता है। जैसे एक घडा पानी भर कर हाथ में उठावें तो भार मालूम होगा लेकिन वही घडा पानी या नदी में उठावें तो हलका मालूम होगा।क्योंकि पानी उसको ऊपर उछालता है। यह पानी को उछाल या भार का घटना विशिष्ट गुरुत्व मालूम करने को जड है। पानी हर चीज को एक खास निष्पत्ति से उछालता है, और इसी वजह से असली और नकली सोना पानी में तोल कर पहचाना जाता है। यदि उस में मेल होगा तो पानी के उछाल की निष्पत्ति में फरक आजायगा। बिसतार के साथ इसकी वजह फिजिक्स में मिलेगी जिस को आर्किमिडीज ने दरयाफत किया था और जलतुला इसी उसूल पर बना है।

ठोस पदार्थ की विशिष्ट गुरुता यदि जानना हो तो उसको जल तुला पर पहिले तोलो और फिर उसको डोरे के सहारे से पानी में तोलो तो जो भार घट जाय उस भार से पूरे भार को भाग देने पर विशिष्ट गुरुता प्राप्त होगी जैसे किसी ठोस पदार्थ का भार ५१२१ ग्राम है और पानी में उसका ४२५ ग्राम भार हुआ तो इसको निकाल के शेष ८७१ रहा, इस से ५१२१ पदार्थ भार को भाग दिया तो ५८८ आया यही उस ठोस पदार्थ की विशिष्ट गुरुता जाननी होगी।

$$\frac{५१२१}{५१२१-४२५} = ५८८ \text{ विशिष्टगुरुता।}$$



(३)

जलतुला अथवा हाइड्रास्टेटिक बैलेंस

पदार्थ को हवा में तौलने के पीछे एक स्वच्छ रेशम के डोरे के सहारे से पानी में तौलते हैं। दूसरे शब्दों में यों लिख सकते हैं।

हवा में पदार्थ का भार = अ ग्राम

पानी ,, ,, ,, = उ ,,

कमी भार (स्थानच्युत पानी का भार) = अ—उ

ठोस पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व = $\frac{\text{अ}}{\text{अ—उ}}$

जब ठोस पदार्थ चूर्ण (Powder) रूप में हो तो विशिष्ट गुरुत्व को बोतल को पानी से भर कर तौलना चाहिये, चूर्ण को

मात्रा (Quantity) को भी तौलना चाहिये और चूर्ण को बोतल में भर के अधिक जल को सावधानी से अलग करके फिर सब को तौलना होगा।

हवा में पदार्थ का भार = अ ग्राम

पानी से भरी बोतल का भार = उ ,,

चूर्ण और पानी दोनों से भरी बोतल का भार = क ,,

चूर्ण+पानी से भरी बोतल—बोतल पानी और चूर्ण सहित=तरल पदार्थ जो ऊपर से निकल गया।

= अ + उ—क

$$\text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{\text{अ}}{\text{अ} + \text{उ} - \text{क}}$$

किन्तु अधिकतर विशिष्ट गुरुत्व मापक (Hydrometer) यन्त्र द्वारा इस गुरुता को निकालते हैं। कोई कोई यन्त्र ठीक ठीक विशिष्ट गुरुता को बताते है और किसी किसी में हिसाब लगाना पड़ता है जैसे त्वेदल मापक दंड (Twaddle Scale) में यदि त्वेदल की काष्ठा (Degree) मालूम हो तो ठीक विशिष्ट गुरुता नीचे के हिसाब से मिल जायगी। त्वेदल की काष्ठा को ५ से गुणा करो और १००० जोड़ दो तो सहज ही विशिष्ट गुरुत्व निकल आवेगा जैसे किसी द्रव पदार्थ का घनत्व २५° त्वेदल का है तो इसको ५ से गुणा करने और १००० जोड़ने से ११२५ होगा। इसका आशय यह है कि उस द्रव का विशिष्ट गुरुत्व ११२५ हुआ तो जब पानी की विशिष्ट गुरुता १००० है तो उस द्रव की गुरुता ११२५ होगी। और जब पानी का विशिष्ट गुरुत्व १ होगा तो उस द्रव की विशिष्ट गुरुता १.१२५ होगी।

यदि किसी ऐसे पदार्थ की विशिष्ट गुरुता जाननी हो जो पानी से हलका हो तो उसको एक भारी चीज के साथ तोलना चाहिये। जैसे किसी लकडी की विशिष्ट गुरुता जाननी है और उसका भार ६१ ग्राम है और उसको ५ ग्राम सीसे के साथ पानी में तोलने से दोनों चीजें अर्थात् लकडी और सीसे का भार ४८१४ ग्राम हुआ और केवल सीसे का पानी में ४५६१४ भार है इसलिये लकडी का भार पानी में क्या होगा, यह जानना है। अब लकडी और सीसे के भार ४८१४ में से केवल सीसे के उस भार को जो पानी में ४५६१४ हुआ है, निकाल डालने से ४०८ रहेगा जिसको लकडी का वह भार समझना चाहिये जो पानी में तोलने से होता। इसलिये लकडी के भार का ऋण ४०८ और ६१ असली भार मिलाकर १०१८ हुआ। वास्तविक भार ६१ को इसी में से ऋण दिये हुये पानी के तौले हुये लकडी के भार से भाग देके ६०३ प्राप्त होगा जिसे कि लकडी का विशिष्ट गुरुत्व मानेंगे।



विशिष्ट गुरुत्व मापक यन्त्र (हायिड्रा मीटर नेमी)

(४)

लकडी का वास्तविक भार	६१	ग्राम
सीसे ,, ,,	५	,,
पानी में सीसे और लकडी का भार	४८१४	,,
,, केवल सीसे का भार	४५६१४	

$\frac{\text{वा* भा†}}{\text{वा भा—‡पा भा}}$ = विशिष्ट गुरुता, अर्थात्

सीसे का भार घटा के शेष लकडी का भार जो पानी में होता—४ ०८ है।

$\frac{\text{६ १}}{\text{६ १—(-४ ०८)}} = \frac{\text{६ १}}{\text{१० १८}}$ = ६०३ विशिष्ट गुरुता।

उदाहरण

(१) एक खाली बोतल जिसका भार १५ ४२६८ ग्राम है और ६६ ०६९४ ग्राम और १०६ २३७८ ग्राम भार यथा क्रम पानी और गन्धिकाम्ल से ६०° फैरनहीट पर भरे जाने से होता है तो अम्ल (Acid) का घनत्व क्या होगा ?

पानी का भार = ६६ ०६९४—१५ ४२६८ = ५० ६४२६
गन्धिकाम्ल का भार = १०६ २३७८—१५ ४२६८ = ९० ८११०

विशिष्ट गुरुत्व = $\frac{\text{९० ८११०}}{\text{५० ६४२६}}$ = १ ७९२

(२) प्रथम प्रश्न की वर्णित बोतल का भार ७३ ४५८६ ग्राम होगा यदि ८ ४२०४ ग्राम पीतल का छीलन (Brass turning) भरके उसको स्रवित जल से पुरा भरदें तो पीतल का घनत्त्व (Density) क्या होगा।

छीलन से स्थानच्युत पानी के घनफल का भार = (६६ ०६१४ + ८ ४२०४)—७३ ४५८६ = १ ०३१२ ग्राम

विशिष्ट गुरुत्व = $\frac{\text{८ ४२०४}}{\text{१ ०३१२}}$ = ८ १६६

---

* वा से वास्तविक अथात् असली † भा से भार
‡ पा से पानी में तौला हुआ

(३) एक शीशे के छड के टुकडे का भार हवा में ४ २८८२ ग्राम और पानी में २ ४७८७ ग्राम होता है तो इसकी विशिष्ट गुरुता क्या होगी।

भार की घटी = स्थानच्युत द्रव का भार
= ४ २८८२—२ ४७८७
= १ ८०९५

$$\text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{४ २८८२}{१ ८०९५} = २ ३७$$

(४) प्रथम प्रश्न की वर्णित पूरी ईथर (Ethei) से भरी बोतल में ईथर का भार क्या होगा। यदि विशिष्ट गुरुता ०७२४ हो।

पानी का भार = ५० ६४२६ ग्राम
ईथर का भार = ५० ६४२६ × ०७२४ ग्राम
= ३६ ४८२९ ग्राम

(५) घनफल और घनत्व एक कान्ती लोहे का यथाक्रम ४७६, सी सी घनफल और ७ ४३६ सी सी हैं तो उसका भार क्या होगा।

४७६ × ७ ४३६=३५३९ ५३६ ग्राम।

(६) एक लोहे के बोतल की ग्रहण शक्ति अर्थात् समाई ७८४ घनफल है तो पारा भरने पर क्या भार होगा यदि पारे का घनत्व १३ ५९ हो।

पारे का भार=७८४ × १३ ५९=१०६५४ ५६ ग्राम।

अध्याय ५

आवश्यक मीमांसा

रासायनिक नियम

रसायनज्ञ अपने अनुभव और तजुरबे से किसी युक्ति के मूल को स्थापित करते है और उसको घटना (Fact) कहते हैं। जब यह घटना एक ही दशा में सर्वदा बनी रहती है तो वह घटना निश्चित विचार की जाती है और फिर उस घटना को रासायनिक नियम कहते है। बहुत सी वैज्ञानिक घटनाओं के मार्मिक कारण हमको ज्ञात नहीं हैं तथापि लोग कुछ न कुछ कारण उसका बताया करते हैं। इन निर्धारित विषयो को वैज्ञानिक भाषा में सिद्धात (Theory) कहते हैं। इसको इस प्रकार से जानना चाहिये कि रासायनिक नियम वह है जो वास्तविक घटना को प्रकट करे, और सिद्धात वह है जो घटना के निश्चय किये हुए विचारो को बतावे। जैसे रासायनिक सम्मेलनो के अवयव सदैव निश्चित किये हुये पाये जाते हैं। यदि इसका कोई कारण हमसे पूछे तो हम कुछ गढ़ा हुआ कोई न कोई कारण इसकी उत्पत्ति में बतावेंगे और यह सिद्धांत उस समय तक ठीक माना जायगा जब तक कोई उसको गलत सिद्ध न करदे, अर्थात् और किसी नये सिद्धात द्वारा उसका खण्डन न करदे।

वैज्ञानिक नियम कभी नहीं बदलते परन्तु वैज्ञानिक सिद्धात बदल जा सकते हैं। किसी वैज्ञानिक घटना को देख रेख ग्रीर परीक्षा करके उससे अनुभव प्राप्त करने के फल को वैज्ञानिक-नियम कहते हे। सिद्धात उसी समय तक वह माना जाता हे जब तक उस से अच्छा कोई सिद्धात उसको खण्डन करके हमको प्राप्त न हो।

कल्पितार्थ

यदि किसी घटना का पूरा पूरा अनुसधान न हो ग्रीर प्रत्येक विद्वान् उसको मान न ले तो उस घटना अथवा नियम को कल्पितार्थ (Hypothesis) कहते हे। कल्पितार्थ किसी घटना की कल्पना मात्र हैं ग्रीर उसका यही फल हैं कि अनुमान द्वारा उसमें अधिकाधिक अनुभव प्राप्त किया जावे।

रासायनिक नियम, रासायनिक सिद्धान्त, ग्रीर रासायनिक कल्पितार्थों का जानना रसायनज्ञ के लिये अति आवश्यक ग्रीर लाभदायक है क्योंकि इनसे कीमियागरों को नये नये पदार्थों के खोज करने में बहुत कुछ सहायता मिलती है।

परमाणुसिद्धान्त

पहिले अध्याय में पदार्थों के अवयवो के बारे में जो बयान किया गया है उसे आजकल परमाणुसिद्धान्त कहते है। यानी परमाणु सिद्धान्त यह बतलाता है कि ससार में जितने तत्त्व हैं ये सब छोटे छोटे भागो अर्थात् परमाणुग्रों से बने हैं। ग्रीर हर एक तत्त्वके

परमाणु भिन्न भिन्न गुण और स्वभाव के होते हैं। और जब एक तत्त्व परमाणु दूसरे तत्त्व के परमाणुओं से मिलते हैं तो एक सम्मिलित पदार्थ बनता है। अब देखना है कि यह सम्मेलन किस प्रकार होता है। अर्थात् ये किसी नियम के अनुसार मिलते है या योंही। जहाँ तक विचार कर देखा गया है यह मालूम हुआ है कि इनके मिलने के नियम इतने दृढ़ हैं कि यदि इनमें थोड़ा फर्क हो तो ये फिर नहीं मिलते। परमेश्वर ने संसार के लिये जैसे और दृढ़ नियम बनाये हैं वैसे ही सम्मिलित पदार्थों के लिये भी दृढ़ नियम बनाये हैं। मनुष्यों को अभी तक ऐसे चार नियमों का पता लगा है और इन नियमों को रसायनिकसंयोग के नियम कहते हैं। इन नियमों में से तीन नियम पदार्थों के भार पर निर्भर हैं और एक आयतन घनफल (Volume) पर। ये चार नियम क्रम से ये हैं।

स्थिरमुनासिबत; त्रैराश्य का नियम

१—स्थिर भाग के नियम

हर एक सम्मिलित पदार्थ खास प्रकार के तत्त्वों से और उनके एक स्थिर मुनासिबत् भाग से बना पाया जायगा। यानी जब कोई तत्त्व किसी दूसरे तत्त्व से एक सम्मिलित पदार्थ बनाने के लिए मिलता है तो ये एक नियमित भार से मिलते हैं। यानी इनके मिलने के भार में एक अचल निष्पत्ति होती है और सम्मिलित पदार्थ के भाग में और उनके अवयव तत्त्वों के भार में भी एक अचल निष्पत्ति होती है।

२—अपवर्त्य भाग के नियम

जब कोई दो खास तत्त्व मिल कर एक से अधिक प्रकार के सम्मिलित पदार्थ बनाते हैं तो एक तत्त्व के भिन्न भिन्न भार का संयोग दूसरे तत्त्व के एक स्थिर भाग से होता है और उस तत्त्व के इन भिन्न भिन्न भारों में एक सरल निष्पत्ति होती है।

३—व्युत्क्रम भाग के नियम

जब अ, ब, स, द आदि तत्त्वों का संयोग एक क तत्त्व के स्थिर भाग से होता है और जो भार संबंधी निष्पत्ति इस समय अ, ब, स, द में होती है वही निष्पत्ति अ, ब, स द में उस समय भी रहती है जब कि वे किसी दूसरे तत्त्व य से संयोग करते हैं।

४—गैसियस आयतन सम्बन्धी नियम

जब दो गैसियस पदार्थों का संयोग होता है और जो गैसियस पदार्थ तय्यार होता है तो इसके आयतन में और संयोग होने वाली गैसों के आयतन में एक सरल निष्पत्ति होती है।

ये ही चार नियम हैं जिनके ऊपर रसायनशास्त्र निर्भर है। इन चार नियमों को रासायनज्ञ को खूब ध्यान देकर समझना चाहिये ताकि विद्यार्थियों को इन नियमों का स्पष्ट प्रकार से ज्ञान हो जाय। मैं इन नियमों को सरल भाषा में उदाहरण पूर्वक लिखता हूं।

१—जब कोई दो पदार्थ एक साथ मिलाये जाते हैं तो वे किसी भाग या मुनासिबत से मिले रह सकते हैं। जैसे लोहे के

में एक सरल निष्पत्ति है। उनके समय में कर्बन और अभिद्रवजन के भिन्न भिन्न भागों से बने दो पदार्थ मालूम थे। एक मार्शगैस (Marsh gas) दूसरा एथीलीन (Ethelene), ये इस प्रकार से बने हैं।

मार्शगैस—१ भाग भार अभिद्रवजन और ३ भाग भार कर्बन के सम्मेलन से।

एथीलीन—१ भाग भार अभिद्रवजन और ६ भाग भार कर्बन के सम्मेलन से।

इसी प्रकार कर्बन और ओपजन के सम्मेलन से भी दो गैसियस पदार्थ बनते ह।

कर्बन एकौपित—१ भार कर्बन और १ ३३४ भार ओपजन।

कर्बन द्विओपित—१ भार कर्बन और २ ६६७ भार ओपजन।

नत्रजन और ओपजन के सम्मेलन से ५ भिन्न पदार्थ बनते हैं।

न$_2$ओ —१ भार नत्रजन और ५७१ भार ओपजन।

न$_2$ओ$_2$—१ „ „ १ १४३ „ „

न$_2$ओ$_3$—१ „ „ १ ७१४ „ „

न$_2$ओ$_4$—१ „ „ २ २६६ „ „

न$_2$ओ$_5$—१ „ „ २ ८५७ „ „

अब विचार कर देखने से यह ज्ञात होगा कि पहले में कर्बन की निष्पत्ति जो एक स्थिर भाग अभिद्रवजन से मिलता है १:२ है।

इसी प्रकार दूसरे में ओपजन की निष्पत्ति एक स्थिर भार कर्बन के साथ मिलने की भी १.२ है, पर तीसरे में ओपजन जब नत्रजन से मिलती है तो नत्रजन के एक स्थिर भार से यह पाँच

लेनी पडेगी। जैसे यदि हम लोहे के चूर्ण और गन्धक का सम्मेलन बनाना चाहें और यदि हमें इनके १०० हिस्से बनाने हैं तो हमें लोहे के ६३ ६३ और गन्धक के ३६ ३६ हिस्से लेने पडेंगे।

इसी प्रकार यदि संसार के किसी हिस्से का खाने वाला नमक लिया जाय और उसका विश्लेषण किया जाय तो यह ज्ञात होगा कि यह दो तत्त्वों से बना हुआ है। एक हरिन, दूसरा सोडियम्। और इसमें यदि एक भाग हरिन का होता है तो ६४७९ सोडियम् का होता है। यानी हमें यदि इसके १०० भाग बनाने हों तो उसमें इनके ये भाग होंगे :—

सोडियम	३९ ३२
हरिन	६० ६८
	१०० ००

इसी प्रकार जितने सम्मिलित पदार्थ हैं पानी इत्यादि सब की यही दशा है। उनके ध्रुव तत्त्वों की निष्पत्ति सदा एक ही सी एक खास पदार्थ में रहती है।

२—योरोप देश में डाल्टन नामी एक वैज्ञानिक होगये हैं, जिन्हों ने रसायन शास्त्र की बड़ी उन्नति की और अनेक सिद्धान्त निकाले। जिन पर भरोसा कर और वैज्ञानिकों ने काम किया और इस शास्त्र की बड़ी उन्नति की। इन्हों साहब ने ३ अपवर्त्य भाग के नियमों को सिद्ध किया। इन्हों ने बहुत से ऐसे पदार्थों को लिया जोकि एकही दो तत्त्वों के सम्मेलन से बनते हैं। इन सब पदार्थों को विश्लेषण करने से उनको मालूम [illegible] भिन्न भिन्न भाग के सम्मेलन से बने हैं [illegible]

में एक सरल निष्पत्ति है। उनके समय में कर्बन और अभिद्रवजन के भिन्न भिन्न भागो से बने दो पदार्थ मालूम थे। एक मार्शगैस (Marsh gas) दूसरा एथीलीन (Ethelene), ये इस प्रकार से बने हे।

मार्शगैस—१ भाग भार अभिद्रवजन और ३ भाग भार कर्बन के सम्मेलन से।

एथीलीन—१ भाग भार अभिद्रवजन और ६ भाग भार कर्बन के सम्मेलन से।

इसी प्रकार कर्बन और ओपजन के सम्मेलन से भी दो गैसियस पदार्थ बनते हृ।

कर्बन एकौपित—१ भार कर्बन और १ ३३४ भार ओपजन।

कर्बन द्विओपित—१ भार कर्बन और २ ६६७ भार ओपजन।

नत्रजन और ओपजन के सम्मेलन से ५ भिन्न पदार्थ बनते हैं।

$न_{२}$ओ —१ भार नत्रजन और ५७१ भार ओपजन।

$न_{२}ओ_{२}$—१ ,, ,, १ १४३ ,, ,

$न_{२}ओ_{३}$—१ ,, ,, १ ७१४ ,, ,,

$न_{२}ओ_{४}$—१ ,, ,, २ २६६ ,, ,,

$न_{२}ओ_{५}$—१ ,, ,, २ ८५७ ,, ,,

अब विचार कर देखने से यह ज्ञात होगा कि पहले में कर्बन की निष्पत्ति जो एक स्थिर भाग अभिद्रवजन से मिलता है १:२ है।

इसी प्रकार दूसरे में ओपजन की निष्पत्ति एक स्थिर भार कर्बन के साथ मिलने की भी १.२ है, पर तीसरे में ओपजन जब नत्रजन से मिलती है तो नत्रजन के एक स्थिर भार से यह पाँच

निष्पत्ति से मिलता है यानी १:२:३:४:५। इन सब बातों को विचार कर डाल्टन ने अपवर्त्य भाग को स्थापित किया।

३—व्युत्क्रम भाग के नियम

यह देखा गया है कि जब दो या अधिक तत्वों का सम्मेलन किसी एक तत्व के स्थिर भार से होता है तो इन तत्वों के भार और इनके आपस के भार में एक सरल निष्पत्ति होती है। जैसे अभिद्रवजन और हरिन दोनो स्फुर के एक ही भार के साथ सम्मिलित होते हैं। इनकी निष्पत्ति इस प्रकार होती है—

स्फुर : हरिन = १ : ३.४३

स्फुर : अभिद्रवजन = १ : ०.०९७

परीक्षा से यह जाना गया है कि जब स्फुर और हरिन में सम्मेलन होता है तो उनमें निष्पत्ति यों रहती है।

हरिन : अभिद्रवजन = ३५.५ : १

परन्तु ३५.५ : १ = ३.४३ : .०९७

इस कारण जिस निष्पत्ति से हरिन और अभिद्रवजन स्फुर से सम्मिलित होते हैं उसी निष्पत्ति से ये आपस में भी सम्मिलित होते हैं। ऐसे ही अनेक और उदाहरण हैं।

४—गैसियस आयतन-सम्बन्धी नियम

इस नियम का अर्थ यह है कि जब १ आयतन ओषजन का २ आयतन अभिद्रवजन के साथ मिलता है तो जो जल तैयार होता है उसका आयतन उसी ताप प्रमाण और दबाव पर २ ही आयतन होगा।

इसी प्रकार—

१ आयतन हरिन + १ आयतन अभिद्रवजन = २ आयतन अभिद्रव-हरिकाम्ल।

२ आयतन कर्बन एकौपित + १ आयतन ओपजन = २ आयतन कर्बन द्वि-ओपित।

ऐसा नहीं होता कि २ आयतन कर्बन एकौपित और एक आयतन ओपजन मिल कर ३ आयतन किसी दूसरे पदार्थ का बन जाय। यह सब विचार कर इस नियम को स्थिर किया गया है।

रासायनिक प्रीति

किसी एक तत्त्व के कई परमाणुओं को अथवा कई तत्त्वों के एक एक परमाणुओं अथवा अधिक परमाणुओं को मिलाकर एक नया सम्मेलन वा एक अणु बनाकर जोड रखने की शक्ति को रासायनिक प्रीति Affinity कहते हैं जैसे (अ) H अर्थात् अभिद्रवजन के चार परमाणुओं को मिला कर (अ$_4$) H_4 की दशा में रखने अथवा और और तत्त्वों के परमाणुओं को मिला रखने की शक्ति को रासायनिक प्रीति कहते हैं मसलन जब (म + ओ) Mg + O = मओ (MgO) लिखा गया (इस उदाहरण में (+) हुस अर्थात् जोड से केवल मिले होने का आशय है) या जिस समय यह कहा गया कि मग्न में ओपजन मिलजाने से मग्नौपित बन गया तो प्रश्न यह होगा कि मग्न में ओपजन जोड रखने की कौन सी शक्ति है। इसका उत्तर यही होगा कि रासायनिक प्रीति। यह कहा जाचुका है कि अणु molecule परमाणुओं का जुत्थ है परन्तु परमाणुओं को इकट्ठा करके

अणु की दशा में रखने के लिये कोई शक्ति की आवश्यकता है इस लिये जो शक्ति परमाणुओं को इकट्ठा करके अणु की दशा में बनाये रखती है उसी को रासायनिक प्रीति कहते हैं। रासायनिक प्रीति का यह गुण है कि एक तत्त्व के कई परमाणुओं को अथवा कई तत्त्वो को मिलाकर एक नवीन सम्मेलन उत्पन्न करे जिसके गुण नये हो और असली तत्त्वो के गुणो से बहुत कुछ भेद हो। जैसे कर्बन के १२ परमाणु अभिद्रवजन के २२ परमाणु और ओषजन के ११ परमाणु जब रासायनिक रीति से मिलते हैं तो एक नया पदार्थ शक्कर बनती है जो सुफेद और मीठी होती है। यह रासायनिक आकर्षण शक्ति जो एक परमाणु को दूसरे परमाणु से बाँध कर रखती है वह रासायनिक प्रीति कहलाती है॥

प्रतिक्रिया

जब कभी किसी रासायनिक क्रिया का प्रयोग अथवा रासायनिक परिवर्तन करना होता है तो एक से अधिक पदार्थ उसमें भाग लेते हैं और जब कई पदार्थ मिल के एक नई वस्तु को पैदा करें और एक दूसरे पर एक साथ रासायनिक कार्य करें तो इस धन्धे को प्रतिक्रिया (Reaction) कहेंगे जैसे यशद अर्थात् जस्ते को गन्धकाम्ल (Sulphuric Acid) में डालें तो दो नवीन पदार्थ प्रस्तुत होगे। एक यशद गन्धित (Zinc Sulphate) और दूसरा अभिद्रवजन गेस Hydrogen Gas इस क्रिया को प्रतिक्रिया कहते हैं।

रासायनिक क्रिया

रासायनिक विश्लेषण वा पृथक्करण Analysis सश्लेषण Synthesis श्रौर प्रति निवेशन Substitution यह तीन जातियाँ रासायनिक क्रिया की हैं। १—रासायनिक पृथक्करण वा विश्लेषण Chemical Analysis उसको कहते हैं कि किसी पदार्थ को विच्छेदन करके उसके भाग पृथक् पृथक् करना वा उसको शुद्ध श्रशो में भाग देना अर्थात् उस पदार्थ के अशों को यदि फिर अलग करें तेा सिवा उस शुद्ध तत्त्व के दूसरा कोई तत्त्व न मिल सके। २—रासायनिक सश्लेषण Chemical Synthesis वह क्रिया है जिस के द्वारा एक अथवा अनेक पदार्थों को सयेाजन करके दूसरी वस्तु बनाई जावे जैसे श्रोप-जन श्रौर अभिद्रवजन को जोड के पानी बनाना। ३—रासायनिक प्रतिनिवेशन Chemical Substitution ऐसे विनिमय को कहते हैं कि एक पदार्थ को अलग करके उसके बदले में दूसरी चीज का जोड देना जैसे (श्र ह) HCl में श्र के बदले में (य) Zn जोड के श्र को निकालने से (य ह) ZnCl बन जायगा।

रासायनिक शक्ति

प्रत्येक कार्य करने में मनुष्य को कुछ न कुछ निज शक्ति का प्रयेाग अवश्य करना पडता है। यदि हम अपनी छुरी को पत्थर पर रगडें तेा गरमी जान पडेगी श्रौर छुरी श्रौर पत्थर के सघर्षण से अग्नि की भी उत्पत्ति होगी तेा यह जानना चाहिये कि यह गरमी श्रौर अग्नि कहाँ से आई। सूक्ष्म दृष्टि से ध्यान करने

पर आपको यह विदित होगा कि यह वही शक्ति है जिसका छुरी और पत्थर के संघर्षण में प्रयोग किया गया था। इस से यह कहने में कुछ अनुचित न होगा कि गरमी और शक्ति एकही चीजें हैं और एक ही चीज से बनी हैं। केवल इनके स्पर्श मात्र मे अन्तर है। दूसरा उदाहरण इसका यह है कि जब पानी गरम करके भाप बनाई जाती है और उससे रेलगाडी के यन्त्र और चक्रों को घुमाते वा उसी भाप से कुछ और काम लेते हैं तो यह कहने में कुछ दोष न होगा कि यह वही गरमी है जो अग्नि से उत्पन्न हुई थी अर्थात् जिस सामर्थ्य के द्वारा यन्त्र घुमाया गया था वह गरमी ही थी जो तेज रूप से शक्ति के रूप में प्रकट हुई। इसी सामर्थ्य का नाम शक्ति (Energy ईनरजी) है।

इसी प्रकार प्रकाश और विद्युत् भी गरमी की एक बदली हुई शक्ति है जैसे कोयले को जलाके पानी से भाप बनाई गई और उसी भाप की सामर्थ्य से यन्त्र-द्वारा बिजली पैदा कीगई और उसी बिजली से प्रकाश वा अग्नि का काम लिया गया। अन्त में फल यह हुआ कि जिस अग्नि से बिजली पैदा हुई थी उसने भी अग्नि ही को पैदा किया। इससे स्पष्ट है कि विद्युत् शक्ति अग्नि की एक परिवर्तित शक्ति है, इसीके समान रसायन में दो पदार्थ मिलाये जाते हैं तो रासायनिक शक्ति की उत्पत्ति होती है और उसके साथ एक प्रकार की गरमी भी प्रस्तुत होती है। और जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो इसी शक्ति के कारण होता है। रासायनिक शक्ति को रासायनाकर्षण (Chemical Attraction केमिकल अटरेकशन) भी कहते हैं।

बिजली की शक्ति भी रासायनिक शक्ति से पैदा हो सकती है। दीपक वा लकडी का जलना भी एक रासायनिक कार्य है। जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो शक्ति और गरमी अवश्य पैदा होती है। यह नहीं कहा जा सकता कि यह क्यों होता है किन्तु उसके स्वभाव को हम कह सकते हैं और अनुभव करके भी जाना जा सकता है।

पदार्थ का अमरत्व

रासायनिक परिवर्तन से यह न समझना चाहिये कि वास्तव में कोई पदार्थ उत्पन्न होता वा नष्ट हो जाता है किन्तु यह ध्यान रखना चाहिये कि प्रकृति ने जो चीजें बनादी हैं उनका बनाना वा नाश करना प्रत्येक शक्ति के बाहर है। पदार्थ का दर्शनीय रूप बदल जाता है और वास्तविक रूप देखने में नहीं आता परन्तु उस पदार्थ का भार परिवर्तित रूप में भी रहता है, जैसे हम एक सेर कोयले को यदि जलावें और जो जो गैसें पैदा हों वह इकट्ठा करें और राख को भी तिरोहित अथवा जाया न होने दें तो सब प्राप्त पदार्थों का भार तौलने से एक सेर मिलेगा। इससे जाना गया कि परिवर्तन होने के अतिरिक्त पदार्थ का नाश नहीं होता और न कोई नया पदार्थ पैदा हो सकता है। इस रासायनिक क्रिया को धारणा शक्ति (Law of Conservation ला आफ कनसरवेशन) कहते हैं, रासायनिक परिवर्तन में भी किसी पदार्थ का भार घटता बढता नहीं है।

आवश्यक परिभाषा

मूल तत्त्व (Element)—मूल तत्त्व उसको कहते हैं कि जिसमें एक पदार्थ के अतिरिक्त दूसरा पदार्थ किसी रासायनिक क्रिया वा परीक्षा से न मिले।

दो प्रकार के मूल तत्त्व होते हैं (१) धातु और (२) उपधातु। ओषजन[१], अभिद्रवजन[२], नत्रजन[३], कर्बन[४], हरिन[५], व्रम[६], नैल[७], प्लव[८], गन्धक[९], सेलेनम[१०], तेलुरियम[११], शैल[१२], टङ्क[१३], स्फुर[१४], और ताल[१५] ये उपधातु कहाते हैं। इसके सिवा स्वर्ण, रजत, यशद, पारद, ताम्र और लोहादि धातु कहाते हैं।

तत्त्व तीन प्रकार के होते हैं (१) ठोस (Solid) (२) तरल (Liquid) (३) गैस (Gas)

(१) ठोस (Solid)—जिस तत्त्व का कोई जातीय रूप, प्रमाण न हो और व्यथित किये बिना अपने रूप को न त्यागे उसको ठोस कहते हैं जैसे स्वर्ण, रजत, ताम्रादि।

(२) तरल (Liquid) उसको कहेंगे जिसका एक परमाणु दूसरे परमाणु पर फिसलता रहे और पृष्ठ वा पटल अर्थात् सतह को बराबर रखके अपना आकार उसी रूप का बना लेवे जिसमें वह रक्खा जावे, जैसे पारद, व्रम।

(३) गैस (Gas) उसको कहते हैं जिसका कोई रूप और परमाणु न हो और जिस पात्र में रक्खा जावे उसके आकार में पूरा पूरा फैल जावे। इसके परमाणु भी तरल पदार्थ के समान एक दूसरे पर फिसलते हैं जैसे ओषजन।

पदार्थ (Matter) उसको कहते हैं जिसको पांच ज्ञानेन्द्रियों (चक्षु, नासिका, कर्ण, जिह्वा और त्वचा) से जान सकें।

पदार्थ दो प्रकार के होते हैं (१) सामान्य (Simple) (२) सम्मिलित (Compound)।

(१) सामान्य (Simple) वह है जिसमें कोई दूसरा तत्त्व न मिला हो जैसे लोह, रजत, गन्धकादि।

(२) सम्मिलित (Compound) जिसमें एक से अधिक तत्त्व मिले हो जैसे पानी (अभिद्रवजन और ओषजन के सम्मेलन से बनता है)

पदार्थ में कठोरता (Hardness of matter) भी होती है और यह इस भांति जानी जाती है —जब एक पदार्थ दूसरे पदार्थ से खरोंचा जाय जैसे—

चकमक	शीशे को खरोंच सकता है		
शीशा	लोह	,,	,,
लोह	ताम्र	,,	,,
ताम्र	सीसे	,,	,,
सीसा	खरिया मिट्टी को		,,
खरिया	मोम	,,	,,

हीरा सब से अधिक कठोर होता है और इससे प्रत्येक वस्तु खरोंची जा सकती है।

पदार्थ में अनेक प्रकार की विलक्षणता और भेद होते हैं जिसका संक्षेप वर्णन नीचे किया जाता है।

ढुर्रेदार, वा दानेदार (Crystalline matter) पदार्थ जिनका कोई नियमित आकार न हो जैसे लवण और रवाहीन अर्थात् चूर्ण (Amorphous) वह है जिसमें रवा, ढुर्रा, दाना न हो और अति सूक्ष्म चिकने अणु का समूह हो जैसे काजल।

जलन शील Combustible वे पदार्थ हैं जिनमें अग्नि लग सके और जल सके जैसे लकडी वा कोयला, और अजलनशील Incombustible वह पदार्थ है जो अग्नि में न जल सके जैसे पत्थर और शीशा।

घुलनशील Soluble वह पदार्थ है जो किसी तरल वस्तु में घुल मिल जावे जैसे शक्कर, लवण, अनघुल Insoluble वह पदार्थ है जिनके परमाणु किसी तरल पदार्थ से मिल कर, अपने रूप को न त्यागे और न घुल कर मिल जावे जैसे कोयला।

भञ्जनशील वह पदार्थ हैं जिनमें दरकीलापन हो और तोडने पर झट से टूट जायें जैसे शीशा। और वह पदार्थ जिनको लपेट वा मोड दें तो वह उसी प्रकार रहें। ऐसे पदार्थ चिमडोले (Pliable) कहाते है जैसे टिन (Tin)।

घन वर्धनीय (Malleable) वह पदार्थ हैं जिनको कूट के बढा सकें जैसे स्वर्ण, और वह पदार्थ जिनको खींचने, लपेटने के पीछे जब छोड दें तो अपने वास्तविक रूप को ग्रहण करलें ऐसे पदार्थ स्थितिस्थापक Elastic कहाते हैं जैसे हिन्दोस्थानी रबड। पारदर्शी चीज अथवा पदार्थक स्वच्छता (Transparent substances) उसका नाम है कि जिसके बीच में होने से दूसरी ओर दिखाई दे जैसे शीशा, और अपारदर्शी (Opaque) अस्वच्छ वह पदार्थ हैं जिसके बीच में होने से दूसरी ओर न दिखाई दे जैसे पत्थर।

ससक्ति Cohesion वह शक्ति है जिससे एक परमाणु दूसरे परमाणु से चिपट कर एक में रहते है और अलग करने म उनकी शक्ति जानी जाती है।

निराकरण Repulsion उस शक्ति का नाम है जो एक को दूसरे से मिलने न दे।

रसायन प्रीति (Affinity) अनेक तत्त्वों का परस्पर मिलके किसी सम्मेलन को बनानेवाली और तत्त्वो को मिलाव करनेवाली शक्ति को रसायन प्रीति कहेंगे।

गुरुत्वाकर्षण Gravitation वह शक्ति है जो परस्पर एक दूसरे को खींचे रहे।

वाष्पी भवन (Evaporation) पानी का भाप बन कर उड़ने को कहते हैं।

द्रवी भवन (Liquification) किसी ठोस पदार्थ को पानी के सदृश तरल हो जाने का नाम है।

गाढी भवन (Condensation) किसी सम्पूर्ण बडे पदार्थ को छोटा बनाने का नाम गाढी भवन है, चाहे वह किसी दवाव से वा यन्त्र से किया जावे अथवा रासायनिक मिलाव से।

चेतन रसायन (Organic Chemistry) पोधों और जानवरो के शरीर और सम्पूर्ण कर्बन के सम्मेलन को बताती है। इसके अतिरिक्त सब जड रसायन (Inorganic Chemistry) है

तत्त्व

मूल तत्त्व (Element) रसायनज्ञ उस पदार्थ को कहते हैं जिस पदार्थ की परीक्षा करने से उस पदार्थ के अतिरिक्त दूसरा पदार्थ उस से न निकाल सकें जेसे लोहे तावे वा सोने की यदि हम परीक्षा करेंगें तो लोहे तावे अथवा सोने के सिवा और दूसरा पदार्थ उस में न मिलेगा। किन्तु पानी को परीक्षार्थ विच्छेदन करेंगे तो उसके

पदार्थ विभाग से हम को उसमें दो गैस (Gas) ओपजजन (Oxygen) और अभिद्रवजन (Hydrogen) मिलेंगे और यदि हम फिर ओपजन को तोडना अथवा उसके भाग करना चाहें तो सिवा ओपजन के और दूसरा पदार्थ न मिलेगा और इसी प्रकार अभिद्रवजन के विभाग से अभिद्रवजन ही मिलेगा, इससे ओपजन, अभिद्रवजन, लेाहा, तावा, और सेाना आदि रासायनिक तत्त्व (Chemical elements) कहाते हैं।

ससार की सम्पूर्ण वस्तुओ में कोई वस्तु ऐसी नहीं है जो कोई न कोई तत्त्व से न बनी हेा। इन तत्त्वों के नामों को जानना रासायनिक विद्यार्थियों के लिये परमावश्यक है कारण यह है कि रासायनिक विद्या मे इनके नाम वारवार आते है।

रासायनिक सम्मेलन के तीन गुण

जव कोई तत्त्व एक दूसरे मूल तत्त्व से मिलता है तो उन के सयेाग को सम्मेलन (Compound) कहते हैं और तत्त्व जिन से यह सम्मेलन बना हो अवयव (Components) कहलाते हैं। रासायनिक सम्मेलन के तीन गुण होते हैं।

प्रथम यह है कि सम्मेलन के अवयव एक दूसरे से रासायनाकर्षण द्वारा जुडे हेा जैसे पानी जो एक सम्मिलित वस्तु है उस के तत्त्व ओपजन और अभिद्रवजन एक दूसरे से रासायनाकर्षण से जुडे हुए हैं और किसी प्रकार अलग नहीं हेा सकते जव तक विजली या किसी दूसरी शक्ति से उस आकर्षण शक्ति का विच्छेदन न किया जावे।

द्वितीय गुण यह है कि रसायन सम्मेलन के अवयव सदैव एक निष्पत्ति ((Ratio) में रहते हैं जैसे खाने का नमक जब बनाया जाता है चाहें वह किसी देश में क्यो न हो उसमें सदैव २३ प्रति सैकड़ा सोडियम और ६० ६८ प्रति सैकड़ा हरिन रहता है। इससे जाना जाता है कि रासायनिक परिवर्तन एक नियम के अनुसार ही हुआ करता है।

तृतीय गुण यह है कि रासायनिक सम्मेलन में उस के अवयव के जातीय गुणो का अभाव हो जाता है जैसे तांबा, जिसका लाल रग है, गन्धक पीली है और ओषजन जो न दिखाई देने वाला गैस है। जब इन तीनो को मिलावें तो ताम्र-गन्धित (Copper Sulphate) एक नीले रग का सम्मेलन बनेगा।

सम्मेलन और मिश्रण का अन्तर

सम्मेलन और मिश्रण (Compound and Mixture) एक वस्तु नहीं हैं। मिश्रण के भाग और उसके अवयवो की मात्रा भिन्न भिन्न हो सकती हे परन्तु रासायनिक सम्मेलन के भाग नित्य एक नियमित परमाण में होते हे। दूसरे मिश्रण के अवयव ढीले ढीले मिले रहते हैं जोकि छानने या पछोडने अथवा और प्रकार से अलग कर लिये जा सकते हैं परन्तु सम्मेलन के भाग उसी प्रकार अलग नहीं हो सकते, जैसे गेहूँ में जौ मिले हों तो वह मिश्रण कहावेगा क्योकि वह रासायनिक रीति का मेल नहीं है परन्तु तूतिया (ताम्र-गन्धित) Copper Sulphate में उस के भाग रासायनिक नियम और रीति के अनुसार मिले हैं इस लिये इसको सम्मेलन कहेंगे।

अध्याय ६

आवश्यक मीमांसा

अम्ल-भस्म-लवण

सम्पूर्ण रासायनिक सम्मेलन जिनकी नीचे व्याख्या का जायगी वह लवण, भस्म और अम्ल इन तीनो के समूह में से किसी न किसी में एक अवश्य होगे। किन्तु यह न समझना चाहिये कि सब प्रकार के रसायन सम्मेलन इन्हीं तीन जाति के हैं क्यो कि इसमें से बहुत इस समूह की जाति के अतिरिक्त भी है।

रसायन द्रव्य और ओषधि द्रव्य

अम्ल, लवण और भस्म मे प्रत्येक नियमित गुण वाला है और रसायन में प्रयोग करने वाली औषधें इस समूह में सम्मिलित हैं इस लिये प्रत्येक रसायन विद्या-अभिलाषियो को इसके समझने में त्रुटि न करनी चाहिये, जिन औषधो का रसायनज्ञ प्रयोग करते हैं उनको रसायन (Chemicals) कहते हैं, और डाक्टर और वैद्य लोग जो काम में लाते हैं उसको ओषधि (Medicine) कहते हैं।

अम्ल

अम्ल जिसको तेजाब भी कहते हैं स्वाद में खट्टा होता है और इसी कारण से रासायनिक विद्वानो ने इस का नाम इसके स्वाद की ओर दृष्टि करके अम्ल (Acid) रक्खा है क्योंकि लैटिन भाषा

में ऐसिड (Acid) अर्थात् अम्ल खटाई को कहते हैं। अम्ल बहुतसी वनस्पति का रंग बदल देता है। इस का सब से अच्छा उदाहरण यह है कि यह नीले रंग के लिटमस (Litmus) कागज को लाल रंग का कर देता है। अम्ल में एक यह भी गुण है कि किसी कर्बनित (Carbonate) अथवा संगमरमर में वेधित होकर उसमें से (क ओ$_2$) CO_2 अर्थात् कर्बन द्विओषित (Carbon dioxide) गैस को धुयें के रूप में उड़ा देता है, इसी कारण से जब पत्थर पर अम्ल डाला जाता है तो पत्थर उबलता सा दृष्टि आता है और उसमें से धुआँ भी निकलता है।

अम्ल की बनावट

प्रत्येक अम्ल में अभिद्रवजन अवश्य होता है औरयह अभिद्रवजन उस समय निकल जाता है जब अम्ल किसी धातु से मिलता है। अम्ल में एक तो अभिद्रवजन अवश्य होता है और कोई न कोई उपधातु भी होता है। इसी वजह से गन्धक (Sulphur) हरिन (Chlorine) स्फुर (Phosphorus) और नत्रजन (Nitrogen) आदि उपधातु तत्त्वो को अम्ल-बनाने-वाले तत्त्व भी कहते हैं जैसे गन्धकाम्ल (Sulphuric acid) में गन्धक ओषजन और अभिद्रवजन और अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) में अभिद्रवजन और हरिन गैस मिला होता है।

भस्म

भस्म (Base) को यदि हम स्पर्श करें तो यह चिकनी अथवा साबुन के समान लिबलिबी जान पड़ती है। दाहक सोडा

(Caustic soda) और अमोनियम (Ammonium) भी भस्म कहाते हैं। यह लाल रंग के लिटमस (Litmus) कागज को नीले रंग का बना देते हैं।

भस्म की बनावट

भस्म में बहुधा अभिद्रवजन और ओपजन भी होते हैं परन्तु इसमें कोई न कोई धातु जैसे सोडियम (Sodium) पोटाशियम (Potassium), और घटिक (Calcium) आदि अवश्य मिली होती है इस लिए यह कह सकते हैं कि और गुणों के समान धातु में भस्म बनाने की रासायनिक शक्ति भी होती है।

लवण

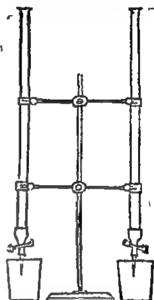
लवण (Salt) स्वाद में नमकीन होता है और जो नमक हम लोग खाते हैं उसको सोडियम हरिद (Sodium Chloride) कहते हैं। लवण का लिटमस कागज पर कुछ असर नहीं होता है।

लवण की बनावट

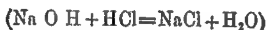
लवण में एक धातु और एक उपधातु मिले रहते हैं जैसे (सो ह) (NaCl) में एक धातु सोडियम और एक उपधातु हरिन है। किसी किसी लवण में ओपजन भी मिला होता है जैसे (पो न ओ$_3$) (KNO_3)

जब कोई अम्ल किसी भस्म से मिलाया जाता है तो एक का दूसरे पर ऐसा प्रभाव पडता है कि प्रत्येक अपने जातीय गुणों को खोके शिथिल अर्थात् अस्वाभाविक हो जाता है और इनके मेल से जो

वस्तु उत्पन्न होती है उसको लवण (Salt) कहते हैं और इस प्राप्त वस्तु (लवण) में न तो अमल का कोई गुण रहता है और न भस्म का जैसे अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) और सोडियम-अभिद्रव-ओपित (Sodium hydroxide) को इस रीति से मिलावे कि एक का प्रभाव दूसरे पर भली भांति हो अर्थात् एक अपना कार्य दूसरे पर अच्छा करले तो यह फल होगा कि इसके सम्मेलन से सोडियम हरिद (Sodium chloride) नाम का लवण प्रस्तुत होगा और जल पृथक् हो जायगा। इस मेल को शिथिली भवन (Neutralisation) कहते हैं।



(६) शिथिलीभवन करने का यंत्र अथवा ब्यूरेट।


सो ओ अ + अ ह = सो ह + $अ_2$ ओ

$$(Na\ O\ H + HCl = NaCl + H_2O)$$

उपर्युक्त समीकरण (Equation) के उदाहरण में की यदि अदलावदली पर ध्यान किया जाय जो शिथिलीभवन के कारण होने से हुई है, तो दो बातें विदित होंगी और वह यह है कि भस्म का धातु अम्ल के अभिद्रवजन की जगह पर हो जाता है, और अम्ल का अभिद्रवजन भस्म के ओपजन और अभिद्रवजन से मिलकर पानी बना देता है। इस मेल अर्थात् शिथिलीभवन के समय भस्म का (ओ अ) (O H) मिलकर एक इकाई के समान काम करता है

और इसलिये (ओ अ) OH को अभिद्रव-ओपजित (Hydroxide) परमाणु कहते हैं और जिस सम्मेलन में (ओ अ) (O H) का तुल्य अर्थात् परमाणु का समूह सम्मिलित होता है उसको अभिद्रव-ओपित (Hydroxide) कहते हैं।

ओ अ (OH) अर्थात् अभिद्रवौपित (Hydroxide) अकेला नहीं पाया जाता और न अकेला ओ अ (O H) के रूप में रह सकता है परन्तु रासायनिक अदला बदली में इसका व्यवहार ऐसा है कि जिस प्रकार किसी और तत्त्व के सजातीय परमाणु का व्यवहार होता है इसीलिये इसको मूलक (Radical) कहते हैं और यह बात जताने के लिये कि ओ अ (O H) एक परमाणु के समान काम में लाया गया है ओ अ (O H) को बन्धनी (Bracket) मे बन्द करके लिखते हैं, और यह भी अर्थ इसका किया जा सकता है कि पानी के एक परमाणु अभिद्रवजन को दूर करके अगर उसको जगह पर एक परमाणु धातु का लगादें तो वह अभिद्रव-ओपित (Hydroxide) बन जायगा जैसे अ२ओ (H_2O) में से एक अ को निकाल के उसको जगह सो (Na) का एक परमाणु मिलादें तो सो (ओ अ) Na (OH) अर्थात् सोडियम अभिद्रवौपित (Sodium hydroxide) हो जायगा।

अ ओ अ (HOH) ..	जल
सो ओ अ (NaOH) ...	सोडियमाभिद्रवौपित
पो ओ अ (KOH) . .	पोटाशियमाभिद्रवौपित
ख ओ अ (CaOH) . . .	खटिकाभिद्रवौपित

अम्ल और भस्म का सबसे बड़ा गुण यह है कि मिलने पर एक दूसरे को मारकर शिथिल कर देते हैं और पीछे से लवण और जल उत्पन्न करते हैं।

अम्ल की जातियाँ

साधारण अम्ल जो रसायनज्ञ काम में लाते हैं उनके नाम ये हैं।

(१) गंधकाम्ल	(Sulphuric acid)
(२) अभिद्रव-हरिकाम्ल	(Hydrochloric acid)
(३) नत्रिकाम्ल	(Nitric acid)
(४) सिरकाम्ल	(Acetic acid)

गन्धिकाम्ल और नत्रिकाम्ल द्रव रूप होते हैं। अभिद्रवजन हरिकाम्ल का रूप गैस के सदृश होता है और दूसरे अम्ल ठोस Solid होते हैं जैसे टारटरिकाम्ल (Tartaric acid), इमली का अम्ल अथवा खट्टाम्ल (Citric acid), आकज़ैलिकाम्ल (Oxalic acid)

बहुत से अम्ल पानी में घुल जाते हैं, उन्हीं अम्लों को जो पानी में घुले होते हैं अम्ल, या तेजाब (acid) कहते हैं और उनके असर में भी घट बढ़ होती रहती है जैसे यदि अम्ल में पानी बहुत मिला है तो अम्ल हलका (dilute) होगा। यदि अम्ल में पानी न मिला हो अथवा बहुत कम मिला हो तो उसको निविष्ट (Concentrated) कहेंगे।

निविष्ट या शुद्ध अम्ल को बड़ी सावधानी से छूना चाहिये, जो चीजें नीले लिटमस कागज को लाल कर देती हैं वह चीजें अम्लत्व कहाती हैं। बहुत सी निशिदिन की व्यवहार की वस्तुओं

में भी अम्ल (acid) होता है जैसे सिरका, अचार, चटनी आदि में हलका सिरकाम्ल (Acetic acid) हुआ करता है और नीबू के रस में खट्टाम्ल (Citric acid) और फटे दूध में दुग्धाम्ल Lactic acid होता है। कच्चे फल, खट्टी रोटी, खट्टी मदिरा में बहुधा अम्ल (Acid) पाया जाता है।

अम्ल के परिवर्तन की व्याख्या

रसायन-विद्या-अभ्यासियो को अम्ल के नाम और सकेत याद रखने में कठिनता होती है इस लिये थोडे नियम लिखे जाते है, जिन पर ध्यान रखने से अम्ल की जातियो और नामों को याद करने में कठिनता न होगी। यह भी पहले कहा जा चुका है कि बहुत से अम्लो (acids) में ओपजन मिला होता है परन्तु ओपजन तेजाबों में समान भाग में नहीं होता किन्तु किसी किसी अम्ल में कम किसी अम्ल में अधिक होता है इसी से एक ही प्रकार के अम्लों के नाम उनमें ओपजन न्यून और अधिक होने के नियम से रक्खे गये हैं।

(१) साधारण कारबार में जिन अम्लों का प्रयोग किया जाता है उनके अत में क अथवा इक (ic) लगा होता है जैसे नत्रिकाम्ल (Nitric acid)। (२) वह अम्ल कि जिसमें ओपजन का अश कम हो तो उसके अत में स अथवा अस (ous) लगा होगा जैसे गन्धसाम्ल (Sulphurous acid), स्फुरसाम्ल (Phosphorous acid)। (३) यदि कोई अम्ल ऐसा हो जिसमें उपर्युक्त दो की सख्या वाले अम्ल अर्थात् जिसके अत में स अथवा अस लगा हो उस से

भी कम उसमें ओषजन का अंश हो तो उसके पहले उप (Hypo) शब्द लगा देते हैं और अंत में अस अथवा स भी लगा रहता है जैसे उपगन्धसाम्ल (Hyposulphurous acid), उपहरिसाम्ल (Hypochlorous acid)। (४) यदि किसी अम्ल में क अथवा इक वाले अम्ल से ओषजन अधिक हो तो उसके अंत में इक अथवा क लगे रहने पर भी आदि में परि (Per) लगा देते हैं जैसे परिगन्धिकाम्ल (Persulphuric acid), परि शब्द का अर्थ अधिकतर है। (५) ऐसे अम्ल जिनमें ओषजन का अभाव हो उसके अंत में इक या क लगा रहने पर अभिद्र, (Hydro) शब्द लगा दिया जाता है जैसे अभिद्रव-हरिकाम्ल (Hydro Chloric acid) अभिद्रव-ब्रमिक अम्ल (Hydrobromic acid), अभिद्रव-प्लुविक अम्ल (Hydrofluoric acid)

इस के समझने के लिये कुछ अम्लों के संकेत लिखे जाते हैं जिनसे यह विदित हो जायगा कि ओषजन के घटने बढ़ने से अम्ल (acid) के नाम में क्या फेर फार हो जाया करता है।

अभिद्रव-हरिकाम्ल, (अ ह) Hydrochloric Acid (HCl)

अभिद्रव-हरिसाम्ल (अ ह ओ) Hydrochlorous acid ($HClO$)

हरिसाम्ल (अ ह ओ$_2$) Chlorie acid ($HClO_2$)

हरिकाम्ल (अ ह ओ)$_3$ Chloric acid ($HClO_3$)

परि हरिकाम्ल (अ ह ओ$_4$) Perchloric acid ($HClO_4$)

व्योपार में गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) को अंगरेजी भाषा में इस्पिरिट आफविटरियल (Spirit of Vitriol) (गंधक का तेजाब), और अभिद्रव हारिकअम्ल (Hydrochloric acid)

को म्युरियेटिक-अम्ल (Muriatic acid) (नमक का तेजाब) भी कहते हैं।

अम्ल की दूसरी जाति

अम्ल की एक और जाति अभिद्रवजन के अंश पर रक्खी गई है। इस लिये कि किसी किसी तेजाब में एक ही परमाणु अभिद्रवजन गैस का ऐसा होता है जो निकल कर अपनी जगह किसी एक धातु को दे देता है, ऐसे अम्ल को एकभस्मिक (mono-basic) अम्ल कहते हैं जैसे नत्रिक-अम्ल (शोरे का तेजाब) अ न ओ$_3$ (HNO_3) में एक ही परमाणु अ (H) का ऐसा है जो निकल कर अपनी जगह किसी धातु को देदेगा और उस धातु का लवण बना देगा, इसी प्रकार सिरकाम्ल (Acetic acid) क$_2$अ$_4$ओ$_2$ ($C_2H_4O_2$) में भी एक परमाणु अ (H) का निकल कर अपनी जगह किसी दूसरी धातु को दे सकता है इस लिये यह अमल एक भास्मिक (mono-basic) अम्ल कहलाते है।

अनेक अम्लों में से दो परमाणु अ (H) के निकल कर अपनी जगह धातु के दो परमाणु को दे देते है जैसे गन्धिकाम्ल अ$_2$ ग ओ$_4$ (Sulphuric acid) H_2SO_4 इसको द्विभस्मिक (di-basic) अम्ल कहेंगे।

किसी किसी अम्ल में से तीन परमाणु अ (H) के निकल कर तीन परमाणु धातु के उसकी जगह जुड जाते हैं, जैसे स्फुरिक अम्ल (अ$_3$ स्फु ओ$_4$) (Phosphoric Acid) (H_3PO_4) को त्रिभस्मिक अम्ल (tri-basic-acid) कहते हैं।

भस्मों के नाम

भस्म उसको कहते हैं जो विशेष कर के बहुत बलिष्ठ (strong) और घुलनशील हो अर्थात् पानी में बहुत जल्दी घुल सके। इसको क्षार या खार (Alkali) भी कहते हैं जैसे सोडियम-अभिद्रव-ओषित (Sodium-hydroxide), पोटाशियम-अभिद्रव-ओषित (Potassium-hydroxide), अमोनियम-अभिद्रव-ओषित (Ammonium hydroxide) क्षार (Alkali) कहलाते हैं परन्तु साधारण रीति से वह सब चीजें भस्म कहाती हैं जो अम्ल के असर को मार दें अर्थात् शिथिल (Neutralise) करदें।

अधिक तर भस्म ठोस (Solid) होते हैं परन्तु वह पानी में बहुत जल्दी घुल जाते हैं इस लिये उनके द्रावण (Solution) को भी भस्म या क्षार (Base or Alkali) कहते हैं।

शुद्ध क्षार (Alkali) भी शुद्ध अम्ल (Acid) के समान दाहक (Caustic) पदार्थ है। किन्तु साधारण क्षार (Alkali) दाहक सोडा (सो ओ अ) (Caustic soda) (NaHO) और दाहक पोटाश (पो ओ अ) (Caustic potash) (KOH) को कहते हैं, और (ख ओ) (CaO) खटिक-ओषित (Calcium oxide) अथवा चूने को दाहक Caustic lime चूना कहते हैं।

वह चीजें जो लाल लिटमस कागज को नीला करदें क्षारीय या भास्मिक, Alkaline or Basic कहलाता है।

क्षार (Alkali) का यह गुण है कि तेल या चरबी को सोख कर साबुन बना देता है और कपडे का धब्बा या दाग दूर करने

के लिये अमेानियम-अभिद्रव-ओषित (Ammonium hydroxide) बहुत काम में लाया जाता है । सेाडियम-अभिद्रव-ओषित (Sodium hydroxide) सेा ओ अ (NaOH) भी साबुन के कारखाने में बहुत काम आता है । यह कहा जा सकता है कि भस्म (Base) वह पदार्थ है जेा किसी धातु का अभिद्रव-ओषित हो और जेा अम्ल (Acid) केा शिथिल कर दे और उससे मिल कर नमक बनावे। परन्तु इस के विरुद्ध गुणवाला अमेानिया न अ$_4$ओ अ (NH_4OH) धातु का अभिद्रव-ओषित (Hydroxide) नहीं होता है, किन्तु उस केा भी भस्म (Base) कहते हैं । भस्म में (ओ अ) (OH) अभिद्रवजन और ओषजन होते हैं इसी लिये उसको अभिद्रव-ओषित, अथवा हाइड्रेट (Hydroxide or Hydrate) भी कहते हैं।

क्षार (Alkali) के नाम से भस्म (Base) के गुण जाने जाते हैं न कि उसकी बनावट। परन्तु अभिद्रव-ओषित (Hydroxide) के नाम से बनावट का भी पता चलता है परन्तु इसकी आवश्यकता है कि (अ अ) (OH) के पहले उस धातु का नाम दे दिया जावे जिसमें कि (ओ अ) (OH) मिला हो जैसे सेा(ओअ) Na(OH) अथवा पो(ओ अ) K(OH)

खटिक-अभिद्रव-ओषित (Calcium hydroxide) केा चूने का पानी भी कहते हैं और अमेानियम अभिद्रव-ओषित (Ammonium hydroxide) केा अमेानिया का पानी भी कहते हैं।

भस्म का यह गुण है कि लाल लिटमस कागज़ केा नीला कर दे इस लिये क्षारीय प्रतिक्रिया वाली (Alkaline reaction) अथवा क्षारीय गुण वाली कहलाती है ।

लवण

यह कहा जा चुका है कि जब कोई अम्ल (Acid) किसी भस्म (Base) के साथ मिले और मिल कर जो नई चीज बनावे उसका नाम नमक है जैसे (सो ह) (NaCl)



अ ह + सो ओ अ = सो ह + अ२ओ

अम्ल भस्म लवण जल



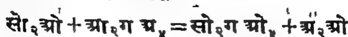
$$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$$

बहुत से ऐसे नमक हैं जो कि भिन्न भिन्न अम्लों और भस्मो के मिलाने से बनते हैं और देखने में उनकी सूरत नमक की सी होती है, इस कारण उनका नमक नाम रक्खा गया है परन्तु प्रत्येक का नाम पृथक् पृथक् होता है और गुणो में भी भेद होता है।

अधिकतर नमक पानी में घुल जाते हैं, और बहुत से नमक लिटमस कागज पर कुछ रग नहीं बदलते इस लिये नमकों को शिथिल (Neutral) कहते हैं (रसायनज्ञ शिथिल उस चीज को कहते हैं जो लिटमस कागज पर कुछ असर न दिखलावे) परन्तु प्रत्येक नमक में शिथिलता नहीं होती जैसे सोडियमकर्बनित (Sodium Carbonate) सो२क ओ३ (Na_2CO_3) नमक कहलाता है परन्तु यह लाल लिटमस कागज को थोडा नीला कर देता है, इसके इस गुण का नाम क्षारीय प्रतिक्रिया (Alkaline reaction) है।

दूसरी रीति नमक बनाने की यह है कि नमक अम्ल और भस्म मिलाने के अतिरिक्त और भी रीति से बन सकता है। यदि किसी

धातु के ओषित के साथ या धातु के साथ अम्ल मिलाया जाय तो नमक बन जायगा जैसे—



सो₂ओ + अ₂ग अ₄ = सो₂ग ओ₄ + अ₂ओ



$Na_2O + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O$

सोडियम-ओषित + गन्धिकाम्ल = सोडियम-गन्धित (लवण) + जल



य + अ₂ग ओ₄ = य ग ओ₄ + अ₂



$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$

धातु + गन्धिकाम्ल = यशद्-गन्धित (लवण) + अभिद्रवजन

इसके सिवा कर्बनित भी अम्ल के साथ मिल कर नमक बन जाता है।



ख क ओ₃ + २अ ह = ख ह₂ + क ओ₂ + अ₂ओ

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

खटिक कर्बनित + अभिद्रव-हरिकाम्ल = खटिकहरित (लवण) + कर्बन-द्विओषित + पानी।

लवण के नाम

जिन नमकों में ओषजन होता है उन नमको के नाम उसी अम्ल के नाम पर रक्खे जाते हैं जिस अम्ल से कि वह बनाया गया हो। यदि कोई नमक गन्धक अम्ल से बना हो तो उस नमक का नाम गन्धित (Sulphate) रक्खा जायगा केवल अन्तर यह होगा कि नमक के नाम में इक (ic) की जगह इत (ate) लगा देंगे जैसे नत्रिकाम्ल (Nitric acid) से नमक बनाना है तो उस नमक का नाम नत्रित (Nitric acid) रक्खा जायगा जिस प्रकार गन्धिकाम्ल

से बने नमक का नाम "गन्धित" होता है। जिस अम्ल के नाम में "स" अथवा "अस" (ous) अंत में लगा हो तो उस अम्ल से जो नमक बनाया जायगा उसमें "स" वा "अस" (ous) की ठौर "अयित" (ite) लगाया जायगा जैसे गन्धसाम्ल से जो नमक बनाया जायगा उसका नाम गन्धायित (Sulphite) होगा।

नाम अम्ल (Acid)	नाम लवण (Salt)
गन्धिक-अम्ल (Sulphuric acid)	गन्धित (Sulphate)
गन्धस-अम्ल (Sulphurous acid)	गन्धायित (Sulphite)
नत्रिक-अम्ल (Nitric acid)	नत्रित (Nitrate)
हरिक-अम्ल (Chloric acid)	हरित (Chlorate)
हरिस-अम्ल (Chlorous acid)	हर्य्यायत (Chlorite)
परिमाङ्गिक-अम्ल (Permanganic)	पारमाङ्गित (Permanganate)
नत्रस-अम्ल (Nitrous acid)	नत्रायित (Nitrite)

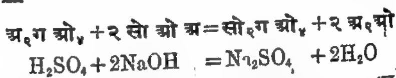
जिस धातु के साथ मिलकर अम्ल (Acid) नमक बनाता है उसी धातु का नाम नमक के नाम के आदि में लगाया जाता है जैसे पोटाशियम-गन्धित, पोटाशियम नत्रित, पोटाशियम परिमाङ्गित आदि।

जिस नमक में केवल दो तत्त्व मिले होते हैं उन नमकों के नामों में "इद" (ide) अत में लगा होता है जैसे सोडियम (Sodium) धातु के साथ जब अभिद्र हरिक-अम्ल (Hydrochloric acid) मिलता है तो सोडियम हरिद लवण (Sodium chloride salt) बनता है इस सोडियम-हरिद (Sodium chloride) में दो तत्त्व मिले हैं (१) सोडियम, (२) हरिन, इसी कारण से इसके अन्त में "इद" (ide)

लगाया गया है, ऐसे ही और और नमकों के नाम में भी इद (ide) लगाया जाता है जैसे ब्रमिद (Bromide) फ्लुविद (Floride) गन्धिद (Sulphide) आदि।

स्वधर्मी लवण।

यह प्रथम इसके कह चुके हैं कि प्रत्येक अम्ल में अभिद्रवजन का होना आवश्यक है और यह भी कहा जाचुका है कि जब अम्ल किसी धातु से रसायन रीति से मिलता है तो अम्ल का अभिद्रवजन अलग होजाता है और उसकी जगह धातु जुड जाता है और जो चीज बनती है वह उसी धातु का नमक कहाती है। यदि अम्ल का सब अभिद्रवजन निकल जाय और उसकी जगह सब धातु जोड लेवें तो जो नमक बनेगा उसको स्वधर्मी लवण (Normal salt) कहेंगे जैसे—



अ₂ग ओ₄ + २ सो ओ अ = सो₂ग ओ₄ + २ अ₂ओ

$H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$

इस उदाहरण की प्रतिक्रिया में गन्धिकाम्ल के सब अ (H) के परमाणु हट गये और उसकी जगह पर सो (Na) धातु जुड गया इस लिये सोडियम गन्धित Sodium Sulphate स्वधर्मी लवण (Normal salt) कहावेगा।

अम्लिक लवण।

यदि अम्ल से अभिद्रवजन गैस के परमाणु सब अलग न हों और धातु के मिलने पर भी जो नमक बने उसमें कुछ परमाणु अभिद्रवजन के शेष रह जावें तो ऐसे नमक को अम्लिक लवण

(Acid salt) कहेंगे जैसे (अ सो ग ओ$_4$) ($HNaSO_4$) अम्लिक-सोडियम लवण (Acid sodium salt) कहा जाता है।

अम्लिक नमक केवल उन्हीं अम्लों से बन सकते हैं जिन अम्लों में दो वा अधिक अभिद्रवजन के परमाणु ऐसे हों कि जो अपनी जगह दूसरी चीज़ों को दे देते हों।

भस्मिक लवण

जब कोई भस्म किसी अम्ल के साथ मिलकर नमक बनावे और उस भस्म के सब अभिद्रव-ओपजिल (Hydroxyle) परमाणु अपनी जगह किसी और वस्तु को न दें केवल एक वा दो जुट छोड़ के और कुछ भाग अभिद्रव-ओपजिल (HO) के नमक में रह जावें तो ऐसे नमक का नाम भस्मिक नमक है जैसे—



वि(ओ अ)$_3$ + अ न ओ$_3$ = वि(ओ अ)$_2$न ओ$_3$ + अ$_2$ओ



$Bi(OH)_3 + HNO_3 = Bi(OH)_2 NO_3 + H_2O$

विस्मित-अभिद्रव-ओपित + नत्रिकाम्ल = विस्मित नत्रित (भस्मिक) + पानी

यह याद रखना चाहिये कि केवल वही भस्में ऐसे नमक बना सकती हैं जिनमें दो वा अधिक अभिद्रव-ओपजिल जुटि के अंश हों और जो अपनी जगह दूसरी वस्तु को दे दें।

अनार्द्र

इसके पहले यह कहा जा चुका है कि जब कोई तत्त्व ओपजन के साथ मिलता है तो उस सम्मिलित पदार्थ को उसी तत्त्व का ओषित कहते हैं जैसे सीसौषित (Lead oxide), यशदौषित

(Zinc oxide), परन्तु तत्त्व दो प्रकार के होते हैं एक धातव और एक उपधातव। यदि ओषजन धातु के साथ मिले तो धातु का ओषित बनेगा और यदि ओषजन उपधातु से मिले तो उपधातु का ओषित बनेगा जिनको धातव-ओषित और उपधातव ओषित (Metallic oxide and non-metallic oxide) कहेंगे।

अनेक उपधातव (non-metallic) जाति के तत्त्व ओषजन से मिलकर ओषित (Oxide) बनाते हैं और यदि इन सब ओषित (Oxides) में पानी मिलाया जाय तो वह अम्ल (Acid) में परिवर्तित हो जाते हैं जैसे—


ग ओ₃ + अ₂ओ = अ₂ग ओ₄


$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$


गन्धक-त्र्योपित + पानी = गन्धिकाम्ल

इसी प्रकार बहुत से धातव जाति वाले तत्त्व के ओषित यदि पानी से मिलते हैं तो अभिद्रव ओषित (Hydroxide) में बदल जाते हैं जैसे—


ख ओ + अ₂ ओ = ख (ओ अ)₂


खटिक-ओषित + पानी = खटिक + अभिद्रव ओषित


$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$

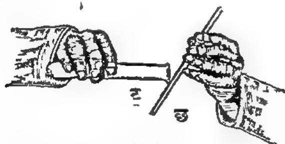
उपधातव के ओषित जो पानी से मिलकर अम्ल (Acid) बनाते हैं उनको अनार्द्र (Anhydride) कहते हैं जैसे (क ओ₂) (CO_2) कर्बन द्वितीयोषित (Carbon dioxide) को कर्बनिक-अनार्द्र (Carbonic-anhydride), ग ओ₃ (SO_3) गन्धक-त्र्योषित

(Sulphur trioxide) को गन्धिक अनार्द्र (Sulphuric anhydride) और स्फु॰ ओ॰ (P_2O_5) स्फुरिक पञ्चओपित (Phosphoric penta oxide) को स्फुरिक अनार्द्र (Phosphoric anhydride) कहते हैं।

धातव जाति के ओपित जो पानी से मिलकर अभिद्रव ओपित बनाते हैं उनको भस्मिकौपित (Basic oxide) कहते हैं।

यह अवश्य ध्यान रखना चाहिये कि अनार्द्र (Anhydride) अम्ल (acid) का मूल है और जिस नाम का अनार्द्र होगा उस नाम का अम्ल अनार्द्र में पानी मिलाने से, तत्काल बन जा सकता है, इसी प्रकार से भस्मिकौपित सब अभिद्रव ओपित की जड हैं।

कर्बन द्वितीयौपित (Carbon dioxide) को कर्बनिकाम्ल (Carbonic acid) बहुधा भूल से कहते हैं परन्तु यह अम्ल नहीं है किन्तु अनार्द्र है।



(७)

द्रव पदार्थ को शीशे की छड के द्वारा टपकाने की रीति।

छड का सहारा इस वास्ते लेते हैं ताकि एक बूंद भी पदार्थ का गिर कर जाया न हो। यह छड को पहले द्रव पदार्थ से तर कर लें तो और भी अच्छा है। (छ) शीशे की छड है (ट) शीशे की ट्यूब है या शीशी है जिसमें द्रव पदार्थ भरा है।

अध्याय ७

रासायनिक हिसाब

अणुभार

यह पहले कह चुके हैं कि प्रत्येक परमाणु का भार कुछ न कुछ अवश्य होता है और यह भी बता दिया गया है कि कई परमाणु के मेल से जो समूह बनता है उस को अणु कहते हैं। यदि किसी अणु का भार अथवा तौल जानना हो तो उसकी सरल क्रिया यह है कि उस अणु के प्रत्येक परमाणु का भार जोड डाला जाय और जो कुछ फल प्राप्त होगा वह अणु का भार कहा जायगा जैसे नत्रिकाम्ल (Nitric acid) का भार जानना है तो इसके सकेत (Formula) पर ध्यान देना चाहिए। नत्रिकाम्ल का सकेत (अ न ओ$_3$) (HNO_3) है और इसके प्रत्येक परमाणु का भार हमको मालूम है अर्थात् १ अ (H) परमाणु का परमाणु भार १ है और १ न (N) का परमाणु भार १४, और ३ ओ (O) का परमाणु भार ४८ और सब का जोड़ ६३ हुआ। अब यह स्पष्ट हो गया कि नत्रिकाम्ल का अणु भार ६३ कहा जायगा। यह अणु भार किसी पदार्थ के संकेत की जानकारी होने से तुरन्त जाना जा सकता है। सकेत और अणु भार का बहुत कुछ सबध है, यदि सकेत दिया हो तो उसका अणु भार तत्काल बता सकते हैं। रासायनिक हिसाब अधिकतर अणु और परमाणुक भार से सबंध रखता है।

उपर्युक्त हिसाब के और भी उदाहरण समझने के लिये नीचे लिखे जाते हैं—

नाम	सकेत	अणु भार
ताम्रगन्धित (Copper Sulphate)	ताग ओ$_4$ ($CuSO_4$)	१५९ ५
भारियम हरिद (Barium Chloride)	भ ह$_2$ ($BaCl_2$)	२०८
पोटाशियम नत्रित (Potassium nitrate)	पो न ओ$_3$ (KNO_3)	१०१
शक्कर (Sugar)	क$_{12}$अ$_{22}$ओ$_{11}$ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)	३४२

प्रति सैकड़ा मिलान

किसी पदार्थ के सकेत जानने से उसकी बनावट का पता लग सकता है कि अमुक पदार्थ में किस किस तत्त्व के कितने अंश हैं। और सकेत से यह भी प्रकट हो सकता है कि प्रति सैकड़ा अमुक पदार्थ के इस में इतने भाग सम्मिलित हैं जैसे गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) का सकेत (अ$_2$ ग ओ$_4$) (H_2SO_4) है तो यह हम को त्रैराशिक (Rule of three) क्रिया द्वारा विदित हो सकता है कि १०० मन गन्धक के तेजाब में गन्धक, अभिद्रवजन और ओषजन का प्रतिसैकड़ा क्या भाग है जैसे—

अ$_2$ ग ओ$_4$ (H_2So_4) = २ + ३२ + ६४ = ९८ यह अणुभार है

२ ९८ १०० = २ ०४ प्रति सैकड़ा अभिद्रवजन

३२ : ९८ : १०० = ३२·६५ ,, ,, गन्धक

६४ : ९८ : १०० = ६५·३१ प्रति सैकड़ा ओषजन

उपर्युक्त क्रिया द्वारा नीचे के सम्मेलनों में प्रति सैकडा प्रत्येक तत्त्व के अंश समझ लेना चाहिये।

(१) अ$_२$ ओ (H_2O) पानी

(२) य ग (ZnS) यशद गन्धिद

(३) य क ओ$_३$ ($ZnCO_3$) यशद कर्बनित

(४) पो ह ओ$_३$ ($KClO_3$) पोटाशियम हरित

(५) ता ओ (CuO) ताम्रोपित

यदि किसी सम्मेलन के मिलान का प्रति सैकडा भार मालूम हो तो उसके संकेत जानने में कुछ कठिनता न होगी क्योंकि जिस तत्त्व का जो कुछ प्रति सैकडा मिलान हो उसको परमाणुक भार से भाग देने पर सम्मेलन का संकेत जाना जा सकता है जैसे १०० तोला गन्धकाम्ल है तो उसमें २ ०४ तोला अभिद्रवजन, ३२ ६५ तोला गन्धक और ६५ ३१ तोला ओपजन है और इसका संकेत जानना है और यह जानते हैं कि अभिद्रवजन का परमाणुक भार १ है तो २ ०४ को भाग देने से २ से कुछ अंश अधिक होगा और गन्धक का परमाणुक भार ३२ है तो उसका १, और ओपजन का ४ होगा और सब को जोडने से (अ$_२$ग ओ$_४$) (H_2SO_4) गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) के सम्मेलन का संकेत बन गया। यदि उत्तर भागांश (Fraction) में हो और पूरे अंक में भाग न हो सके तो त्रैराशिक (Rule of three) द्वारा संकेत का मिलान जाना जा सकता है जैसे १ सैकडे में क=४० + अ=६ ६७ + ओ

=५३ ३३ जोड १०० है और इसको परमाणुक भार से भाग दिया तो हुआ—

४०÷१२=३ ३३ ६ ६७÷ १=६ ६७ ५३ ३३÷१६=३ ३३	परन्तु ३ ३३, ६ ६७ और ३ ३३ का वही संबध है जो १,२ और १ का है। इस से इस सम्मेलन के परमाणु का भी

१,२ और १ का सबध समझना चाहिये अर्थात् सकेत क अ२ ओ (CH_2O) होगा।

उदाहरण रूपी प्रश्न—

यदि किसी सम्मेलन का प्रति सैकडा मिलान नीचे लिखे अनुसार हो तो उस सम्मेलन का नाम और सकेत क्या होगा?

(१) (क) अ=११ ११ ओ=८८ ८९

(ख) सो=३२ ३९, ओ=४५ ०७, सो=२२ ५४

(ग) क=२७ २७ ओ=७२ ७२

(२) उन सम्मेलनों का सकेत क्या होगा जिनका प्रति सैकडा मिलान नीचे लिखे अनुसार हो—

(क) न=८२ ३५३, अ=१७ ६४७

(ख) लो =७०, अ ३०

(३) यदि २४५ छटाक पोटाशियम-हरित हो तो उसमें से कितने छटाँक ओषजन निकल सकता है। इसकी क्रिया यह है, जब हम पोटाशियम-हरित का सकेत पो ह ओ३ ($KClO_3$) जानते हैं यदि इसमें से ओ३ निकाल लें तो, पो ह, रह जायगा अर्थात् इसका समीकरण (Equation) नीचे लिखे अनुसार होगा—

सकेत,=पो ह ओ३=ओ३+पो ह

,, अणुभार,=३९+३५.५+४८=४८+७४.५

,, ,, १२२.५=४८+७४.५

अब यह प्रश्न हुआ कि जब (पो ह ओ$_3$) का परमाणु भार १२२.५ छटांक है तो उसमें से ४८ छटाक ओषजन निकलता हे यदि पो ह ओ$_3$ का परमाणु भार २४५ छटाक होगा तो ओषजन कितने छटाक निकलेगा। इसकी त्रैराशिक क्रिया यह है।

१२२.५:४८ :: २४५ ऊ—ऊ=९६ छटाक

(४) १० मन पारिक ओषित (Mercuric Oxide) पा ओ (HgO) से कितना पारद अर्थात् पारा (१) निकलेगा और कितना ओषजन (२)

उत्तर (१) ९.२५९ पारा

,, (२) ०.७४ ओषजन

(५) यदि १२ मन कर्बन (शुद्ध कोला जलाया जाय तो कर्बन द्वितीयोषित गैस, क ओ$_2$ (CO_2) कितना बनेगा ?

आवश्यक परिभाषा

लम्बाई (Lineal) उसको कहते हैं जिससे चौडाई और उचाई का कुछ बोध न हो सके केवल उसकी लम्बाई की रेखा का परिमाण जाना जाय।

क्षेत्र फल (Area) उसको कहते हैं जिसमें किसी चीज की लम्बाई और चौडाई के आकार की पृष्ठि का परिमाण जाना जाय।

घनफल (Volume or cubical contents) उसको कहते हैं जिसमें किसी चीज की लम्बाई चौड़ाई और उचाई की पूरी माप अथवा परिमाण जाना जाय।

मात्रा (Mass) किसी पदार्थ के ढेर को कहेंगे।

भार (Weight) उस शक्ति को कहते है जो पृथ्वी और पदार्थ के आकर्षण को अलग करने में बोझ पाया जाता है।

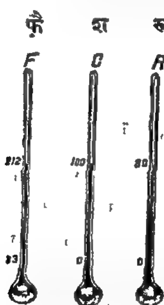
ग्राम (Gram) वह मात्रा है जो एक सेन्टीमीटर पानी के ४० शतांश पर हो।

मीतरिक रीति (Metric System) यह पहले पहल फ्रेंच देश में पृथ्वी की माप के अर्थ और और माप करने वाले गज फुट आदिक यन्त्रों को छोड के यह मीटर बनाया गया था और पृथ्वी की मध्यरेखा और ध्रुवके बीच की दूरी का $\frac{१}{१०००००००}$ हिस्सा का नाम मीतर रक्खा गया था परन्तु परीक्षा करने पर यह माप ठीक ठीक नहीं पाया गया, तिसपर भी इसमें बहुत अन्तर नहीं है। रसायनज्ञों को इस रीति में सरलता होती है इस से अधिकतर इसको व्यवहार में लाते हैं।

ताप-मापक यंत्र

गरमी की परीक्षा करने के लिये ताप-मापक यन्त्र काम में लाया जाता है। यह एक शीशे की नली होती है जिसका एक सिरा कुछ गोलाकार बडा या चौडा होता है जिसको अंग्रेजी भाषा में बल्ब (Bulb) अर्थात् कुमकुमा कहते हैं। इस बल्ब में और नली के कुछ भाग में पारा भरा होता है और दूसरा सिरा इस रीति से बन्द कर दिया जाता है कि जिसमें वायु का प्रवेश न होने पावे और जितनी जगह पारा के रहने के अतिरिक्त खाली रहती है उसको वायु-शून्य (Vacuum) रखते हैं, इस वायुशून्य

को इस प्रकार बनाते हैं। प्रथम पारद को नली में भर कर गरम किया और जब गरमी पाकर पारद के बाष्प दूसरे सिरे तक भर गये तब उसको बन्द कर देते हैं और पीछे से पारा ठंडा होकर अपनी जगह पर आप बैठ जाता है। यदि थर्मामीटर अर्थात् तापमापक यन्त्र जिसकी गरमी ठंड पानी के बराबर है गरम पानी में डाल दिया जाय तो शीशे की नली और पारा दोनों फैलेंगे। यदि दोनों का फैलाव बराबर होता तो पारद की पङ्क्ति (Column) नली की उसी जगह पर होती जितनी कि वह ठंडे पानी में थी परन्तु पारा बहुत फैलता है और शीशा कम, इसी कारण से पारा ऊपर चढता दृष्टि आता है।



नं० (८) ताप मापक यंत्र

फै=फैरनहीट, श=शतांशी, रू=रूमर

F=Fatnheit C=Centigrade, R=Reaumer

तापमापक यन्त्र तीन प्रकार के होते हैं (१) शतांशी Centigrade) (२) रूमर (Reaumer) (३) फैरनहीट (Farnheit)।

(१) गरमी की पहचान की दो श्रेणी रक्खी गई हैं पहली वह श्रेणी है जो बर्फ और पानी के मिलाने से गरमी पाई जाती है जिसको शीतबिन्दु (Freezing point) कहते हैं और दूसरी वह श्रेणी है जो उबलते हुए पानी की भाप के ऊपर ताप-मापक यन्त्र को रखने से पाई जाती है (परन्तु इसमें वायु का दबाव भी मध्य श्रेणी का होना चाहिये) इस श्रेणी को जहाँ तक इस क्रिया में पारा पहुँच जाता है क्वथनबिन्दु (Boiling point) कहते हैं। इन दोनेा ऊपर बताई हुई श्रेणी के बीच के भाग को १०० भाग में भाग देते हैं और प्रत्येक भाग को एक काष्ठा शतांश (Degree of centigrade) कहते हैं और जिस संख्या की काष्ठा तक पारा पहुँच जाता है तो यह कहा जाता है कि इस संख्या की गरमी है। इन १०० काष्ठा के अतिरिक्त नीचे और ऊपर भी इन्हीं काष्ठा के माप से और श्रेणी बनाई जाती है। ऊपर की श्रेणी में १०० की काष्ठा के आगे की संख्या अंक प्रति अंक बढ़ाई जाती है और नीचे की श्रेणी में मैनस (Minus) अर्थात् ऋण चिह्न के साथ शीत बिन्दु के नीचे १ के अंक से अंक प्रति अंक संख्या बढ़ाई जाती है ऐसे यन्त्र को शतांशी (Centigrade) कहते हैं।

थरमामीटर अर्थात् तापमापक यन्त्र में पारद की जगह स्पिरिट अथवा अल्कोहल (मद्यसार) भी भरा जाता है परन्तु स्पिरिट और अल्कोहल का फैलाव पारद से गरम होने के कारण पचगुना होता है। इसी लिये इसका बल्ब अर्थात् कुमकुमा और

नली बडी बनाई जाती है परन्तु पारद का ताप-मापक यन्त्र अति विश्वसनीय है।

(२) रूमर नाम के ताप मापक यन्त्र की ४ काष्ठा की लम्बाई शतांशी की ५ काष्ठा के बराबर होती है इसी से उसके शीतबिन्दु और क्वथनबिन्दु के बीच का भाग ८० काष्ठा में भाग दिया जाता है।

(३) फैरनहीट नाम के तापमापक की ९ काष्ठा शतांशी की ५ और रूमर की ४ के बराबर लम्बी होती हैं इसका शीतबिन्दु ३२ काष्ठा पर होता है और क्वथनबिन्दु २१२ काष्ठा पर और बीच १८० काष्ठा पर भाग दिया जाता है।

यदि ऊपर लिखे तीन थर्मामीटर मे से किसी एक की काष्ठा भी मालूम हो तो नीचे लिखे सूत्रानुसार अन्य दो की या किसी एक की काष्ठा (डिगरी) का बोध हो सकता है।

श° = $\frac{५}{९}$ (फ° — ३२) यथा फ° की काष्ठा १२२° है तो श° की काष्ठा = $\frac{५}{९}$ (१२२ — ३२) = ५०° शतांशी।

फ° = $\frac{९}{५}$ श° + ३२ यथा श° की काष्ठा ७०° तो फ° = ($\frac{९}{५}$ × ७०° + ३२) = १५८° फेरेनहीट।

श° = र° × $\frac{५}{४}$ यथा र° की काष्ठा २०° है तो श° = २०° × $\frac{५}{४}$ = २५° श

र° = श° × $\frac{४}{५}$ यथा श° की काष्ठा २५° है तो र° = २५° × $\frac{४}{५}$ = २०° र

फ° = र° × $\frac{९}{४}$ + ३२ यथा र° की काष्ठा ४०° है तो फ° = ४० × $\frac{९}{४}$ + ३२ = १२२° फ

र° = (फ° — ३२) × $\frac{४}{९}$ यथा फ° की काष्ठा ११३ है तो र° = (११३ — ३२) $\frac{४}{९}$ = ३६° र

द्रवण बिन्दु की सूची (TABLE OF MELTING POINTS)

Description	No of Degrees of Centigrade	नाम पदार्थ	शततापी ताप मापक यन्त्र की काष्ठा का नं०
Aluminium	600°	स्फट	६००°
Antimony	440°	अञ्जन	४४०°
Arsenic	210°	ताल	२१०°
Bismuth	265°	विस्मित	२६५°
Brass	1015°	पीतल	१०१५°
Cadmium	500°	कादमियम	५००°
Copper	1050°	ताम्र	१०५०°
Gold	1250°	स्वर्ण	१२५०°
Iridium	1950°	इन्द्र	१९५०°
Iron	1600°	लोह	१६००°
Lead	835°	सीस	३३५°
Magnesium	750°	मग्न	७५०°
Mercury (solid)	39 5°	पारद (ठोस)	३९.५°
Platinum	1700°	प्लाटिनम	१७००°
Silver	1000°	रजत	१०००°
Sodium	96 6	सोडियम	९५.६°
Steel	1700°	स्पात	१७००°
Sulphur	111 5°	गन्धक	१११.५
Tin	235°	वङ्ग (टिन)	[illegible]
Zinc	450°	यशद	[illegible]

Table		पहाडा		
(1)		(१)		
4 Sikis	1 Tola	४ सिक्की	का	१ तोला
5 do	1 Kancha	५ ,,	,,	१ कचा
4 Kanchas or 5 Tolas	1 Chatak	४ कचा अथवा ५ तोला		१ छटांक
16 Chatak	1 Seer	१६ छटांक	,,	१ सेर
40 Seers	1 Maund	४० सेर	,,	१ मन
(2)		(२)		
24 Grains (gr)	1 Pennyweight.	२४ ग्रेन	,,	१ पेनी भार
20 Pennyweights	1 Ounce	२० पेनी भार	,,	१ औंस
12 Ounces	1 Pound	१२ औंस	,,	१ पौंड
(3)		(३)		
16 Drams (dr)	1 Ounce	१६ ड्राम	,,	१ औंस
16 Ounces	1 Pound	१६ औंस	,,	१ पौंड

28 Pounds	1 Quarter	२८ पाउंड	„	१ कार्टर
4 Quarters	1 Hundredweight	४ कार्टर	„	१ हन्डर भार
20 Hundredweights	1 Ton	२० हन्डर भार	„	१ टन
	(4)	(४)		
4 Gills	1 Pint	४ गिलस	„	१ पिन्ट
2 Pints	1 Quart	२ पिन्ट	„	१ कार्ट
4 Quarts	1 Gallon	४ कार्ट	„	१ गिलन
2 Gallons	1 Peck	२ गिलन	„	१ पेक
4 Pecks	1 Bushel	४ पेक	„	१ बुशल
8 Bushels	1 Quarter	८ बुशल	„	१ कार्टर
5 Quarters	1 Load	५ कार्टर	„	१ लोड
2 Loads	1 Last	२ लोड	„	१ लास्ट
	(5)	(५)		
12 Inches (in)	1 Foot	१२ इन्च	„	१ फुट
3 Feet	1 Yard	३ फुट	„	१ गज

Table		पहाडा	
$5\frac{1}{2}$ Yards	1 Pole, Rod or Perch	५½ गज का	१ पोल वा राड या पर्च
40 Poles or 220 yards	1 Furlong	४० पोल अथवा २२० गज	१ फरलांग
8 Furlongs or 1760 yards	1 Mile	८ फरलांग का	१ मील
3 Miles	1 Lengue	३ मील ,,	१ लीग
	(6)	(६)	
144 Squnre Inches (Sq in)	1 Square foot	१४४ वर्ग इंच ,,	१ वर्ग फुट
9 Square feet	1 do yard	९ ,, फुट ,,	१ ,, गज
$30\frac{1}{4}$ Square yards	1 do Pole, Rod, or Perch	३०¼ ,, गज ,,	१ पोल वा राड अथवा पर्च
40 Square Poles	1 Rood	४० ,, पोल ,,	१ रूड
4 Roods or 4840 Sq yards	1 Acre	४ रूड अथवा ४८४० वर्ग गज ,,	१ एकड
640 Acres	1 Square mile	६४० एकड़ ,,	१ वर्ग मील

	(7)	(७)		
1728 Cubic Inches (cubic inch)	1 Cubic foot	१७२८ घन इञ्च	,,	१ घन फुट
27 Cubic feet	1 do yard	२७ घन फुट	,,	१ ,, गज
	(8)	(८)		
10 Millimetres	1 Centimetre	१० मिलीमीटर	,,	१ सेन्टी मीटर
10 Centimetres	1 Decimetre	१० सेन्टी	,,	१ डेसी ,,
10 Decimetres ...	1 Metre*	१० डेसी	,,	१ मीटर*
10 Metres	1 Dekametre	१० मीटर	,,	१ डेका मीटर
10 Dekametres	1 Hektometre	१० डेकामीटर	,,	१ हेक्टो मीटर
10 Hektometres	1 Kilometre	१० हेक्टो	,,	१ क्लो मीटर
	(9)	(९)		
100 Sq Millimetres	1 Square Centimetre	१०० वर्ग मिलीमेटर	,,	१ वर्ग सेन्टी मेटर
100 Sq Centimetres	1 Sq Decimetre	१०० ,, सेन्टी ,,	,,	१ ,, डेसी ,,
100 Sq Decimetres	1 Sq Metre	१०० ,, डेसी ,,	,,	१ ,, मीटर

* The length of one metre is roughly 3 feet 3⅓ inches

* १ मीटर की लम्बाई ३ फुट ३⅓ इञ्च के लग भग होती है।

Table		पहाड़ा	
100 Sq Metres	1 Sq Dekametre	१०० वर्ग मीटर का	१ वर्ग डेका मीटर
100 Sq Dekametres	1 Sq Hektometre	१०० ,, डेकामीटर ,,	१ ,, हेक्टो मीटर
100 S Hektometres	1 Sq Kilometre	१०० ,, हेक्टो ,, ,,	१ ,, क्लो मीटर
	(10)	(१०)	
100 Cubic Millimetres	1 Cubic Centimetre	१,००० घन मिलीमीटर ,,	१ घन सेन्टी मीटर
1,000 ,, Centimetres	1 ,, Decimetre	१,००० ,, सेन्टी ,, ,,	१ ,, डेसी ,,
1,000 ,, Decimetres	1 ,, Metre	१,००० ,, डेसी ,,	१ ,, मेटर ,,
1,030 ,, Metres	1 ,, Dekametre,	१,००० ,, मीटर ,,	१ ,, डेका मीटर
1,300 ,, Dekametres	1 ,, Hektometre,	१,००० ,, डेकामीटर ,,	१ ,, हेक्टो ,,
1,000 ,, Hektometres	1 ,, Kilometre	१,००० ,, हेक्टो ,, ,,	१ ,, क्लो ,,
	(11)	(११)	
$\frac{1}{1000}$ Liter	1 Milliliter.	$\frac{१}{१०००}$ लिटर अथवा,	१ मिली लिटर
$\frac{1}{100}$,,	1 Centiliter	$\frac{१}{१००}$,, ,,	१ सेन्टी ,,
$\frac{1}{10}$,,	1 Deciliter.	$\frac{१}{१०}$,, ,,	१ डेसी ,,

Weight	मान
1 Grain (gr)=2 Rattis	१ ग्रेन=२ रत्ती
1 Drachm (dr)=6 grains=4 mashas	१ ड्राम=४ माशा
1 Ounce (oz)=8 grains=$\frac{1}{2}$ chhatak	१ आउन्स=$\frac{1}{2}$ छटाक
1 Pound (lb)=16 oz=$\frac{1}{2}$ seer	१ पाउण्ड=$\frac{1}{2}$ सेर
1 Scruple=20 grains=$1\frac{1}{3}$ masha	१ स्क्रूपल=१$\frac{1}{3}$ माशा

Measures	माप
1 Minim=1 drop	१ मिनिम= १ बूँद
1 Fluid drachm=60 min=4 mashas	१ ड्राम=४ माशा
1 Ounce=8 drachms=$\frac{1}{2}$ chatak	१ आउन्स=$\frac{1}{2}$ छटाक
1 Pint=1 seer	१ पाइन्ट=१ सेर
1 Gallon=4 seer	१ गैलन=४ सेर
1 Wine glass=2 oz=1 chatak	१ शराब का प्याला=१ छटाक
1 Tea cup=4 oz=2 chataks	१ चाह का प्याला=२ छटाक
1 Small Tea spoonful = 1 drachm =4 mashas	१ छोटा चाह का चमचा=४ माशा
1 Table spoonful=$\frac{1}{2}$ oz=$1\frac{1}{4}$ tola	खाने का चमचा=१$\frac{1}{4}$ तोला

यदि मीत्रिक श्रेणी को अंगरेज़ी माप में बदलना हो तो निम्नलिखित बातें याद रखना चाहिये ।

1 inch = 2 54 cm	१" इन्च = २ ५४ सेन्टीमीटर
1 cm = 0 3937 inch (practically $2\frac{1}{2}$ cm = 1 in	१ सेन्टीमीटर = ० ३९३७ इन्च व्योहार में २½ सेन्टीमीटर = १ इन्च के
Liter = volume of a cube whose side is 10 cm	१ लिटर = एक ऐसे क्यूब का आयतन है जिस की १ भुजा १० सेन्टीमीटर हो।
1 liter = 1000 cubic centimeter	१ लिटर = १००० क्यूबिक सेन्टीमीटर
1 pint = 0 47318 liter	१ पाइन्ट = ० ४७३१८ लिटर
1 gallon = 3 78543 liter	१ गेलन = ३ ७८५४३ लिटर
1 liter = 0 26417 gallon	१ लिटर = ० २६४१७ गेलन
(The gram is the weight of 1 cc of pure water at 4°	१ ग्राम = वजन है १ शीशी स्वजल जो ४° पर हो
1 Liter of pure water at 4° = 1 kilo = (1000 gram)	१ लिटर स्वच्छ पानी की ४° पर = १ किलो (१००० ग्राम)
1 oz = 28 35 grams	१ औंस = २८ ३५ ग्राम
1 lb = 453 6 gram	१ पौंड = ४५३ ६ ग्राम
1 gram = 15 432 grains	१ ग्राम = १५ ४३२ ग्रेन
1 Kilo = 2 2046lb	१ किलो = २ २०४६ पौंड
1 Liter hydrogen at 0° and 760 mm weighs 0896 grams	१ लिटर अमिद्रवजन का ०° और ७६० दबाव पर = ०८९६ ग्राम के

Weight

1 Grain (gr)=2 Rattis
1 Drachm (dr)=6 grains=4 mashas
1 Ounce (oz)=8 grains=½ chhatak
1 Pound (lb)=16 oz=½ seer
1 Scruple=20 grains=1⅓ masha

Measures

1 Minim=1 drop
1 Fluid drachm=60 min=4 mashas
1 Ounce=8 drachms=½ chatak
1 Pint=1 seer
1 Gallon=4 seer
1 Wine glass=2 oz=1 chatak
1 Tea cup=4 oz=2 chataks
1 Small Tea spoonful = 1 drachm =4 mashas
1 Table spoonful=½ oz=1¼ tola

मार

१ ग्रेन=२ रत्ती
१ ड्राम=४ माशा
१ आउन्स=½ छटाक
१ पाउण्ड=½ सेर
१ स्क्रूपल=१⅓ माशा

माप

१ मिनिम= १ बूँद
१ ड्राम=४ माशा
१ आउन्स=½ छटाक
१ पाइन्ट=१ सेर
१ गैलन=४ सेर
१ शराब का प्याला=१ छटांक
१ चाह का प्याला=२ छटाक
१ छोटा चाह का चमचा=४ माशा

खाने का चमचा=१¼ तोला

लिटर

यदि हम एक ऐसा बर्तन लें कि जो ३.९३७ इञ्च लम्बा और उतना ही चौड़ा और उतना ही ऊंचा हो और पानी को ४° शतांश (Centigrade-thermometer) तापमापक की उष्णता तक लावें और फिर उस पानी को उस बरतन में भर कर तौल लें तो जो कुछ भार इस पानी का होगा उसका नाम किलोग्राम (Kilo-gram) कहावेगा। इसी प्रकार फ्रांस देश के रसायनज्ञ लोगों ने एक घनमूलीय दशमित (Cubic decimeter) पानी को ४° शतांश की उष्णता पर लाकर तौला तो जो कुछ उस पानी का भार हुआ उस का नाम किलोग्राम रक्खा, और जिस बरतन में यह पानी मुहामुंह तक भर जावे अर्थात् जिस से इस पानी की माप हो सके उसका नाम लिटर रक्खा गया। इस से यह जाना गया कि जिस बरतन में एक किलोग्राम पानी मुहामुंह समा जावे उस बरतन का नाम लिटर है। इसी लिटर से रसायनज्ञ प्रत्येक वस्तु की माप करते हैं।

गैस का घनफल

प्रथम इसके कि एक लिटर ओषजन का भार जाना जाय यह बताने की आवश्यकता है कि गैस का यह गुण है कि यदि उसको गरम करें तो वह फूल कर बड़ा होजायगा और यदि ठंडा करें तो वह सकुंचित हो के छोटा हो जायगा। इसी प्रकार यदि किसी गैस को दबावें तो वह छोटा होजाता है और यदि उसका दबाव

फिर हटादे तेा उसका परिमाण बढ जायगा, इस परिमाण का नाम घनफल (Volume) है। इस से जाना गया कि गैस के घनफल की छुटाई बडाई उस वक्त तक नहीं मालूम होती जब तक सब गैसेा को एक ही ताप ग्रैार एक ही दबाव (Pressure) में लाकर तुलना न की जावे।

ताप-क्रम (Temperature) की सीमा (o°C) o°शतांश है ग्रैार दबाव (Pressure) की सीमा ७६० मिलीमेटर है।

जब कोई गैस o°शतांश की डिगरी पर ग्रैार ७६० मिलीमेटर दबाव की दशा में हेा तेा उसको प्रमाण (Standard) कहते हैं।

यदि हम ग्रोषजन गैस को इस प्रमाण की दशा में तेालें तेा जेा भार निकलेगा वह १ ४३ ग्राम होगा।

प्रत्येक गैस को प्रमाण की दशा में लाना कठिन है इस लिये यदि किसी गैस के घनफल की तुलना दूसरे गैस के घनफल के साथ करना हेा तेा पहले यह हिसाब लगाना चाहिये कि उन देानेा की यदि प्रामाणिक दशा हेा तेा उसके कितने घनफल होंगे ग्रैार यह जानने के पीछे समानता कर ली जासकती है।

चार्ल्स का सिद्धान्त

ग्रनुभव से जाना गया है कि यदि दबाव एक समान रक्खा जावे ग्रैार उष्णता घटाई बढाई जाय तेा प्रत्येक गैस का घनफल भी घटता बढता रहेगा जैसे यदि दबाव वही रक्खें ग्रैार ताप o°शतांश ग्रथवा प्रमाण से एक डिग्री (Degree) ग्रर्थात् १ घटादें वा बढादें, तेा, $\frac{1}{२७३}$ भाग घनफल घट बढ जायगा।

ऐसी कल्पना करलो कि गैस का घनफल २७३ लिटर है और दबाव और ताप भी प्रामाणिक सीमा पर है और उष्णता प्रामाणिक ताप 0°शताश (0°C) से एक काष्ठा बढाई जायगी तो गैस का घनफल भी एक लिटर बढ जायगा जैसे २७३ में १ बढने से २७४ लिटर होजायगा और यदि गरमी २ काष्ठा बढाई जावे तो घनफल २७५ लिटर हो जायगा और यदि १ काष्ठा गरमी कम करदें तो २७२ लिटर घनफल रह जायगा और यदि २ काष्ठा कम करदें तो २७१ लिटर घनफल रहेगा यह चार्ल्स का सिद्धान्त है।

उदाहरण—

यह मान लो कि हमारे पास १० लिटर ओषजन गैस है और उसकी उष्णता 0°शताश (0°C) तक है और हमें यह जानना है कि यदि ताप १५°शताश (15°C) तक कर दिया जाय तो ओषजन गैस का घनफल क्या होगा ?

रीति—२७३ में १५ जोड दो क्यो कि १५ काष्ठा ताप बढाना है, उसके पीछे त्रैराशिक क्रिया द्वारा हिसाब लगा लो।

२७३ + १५ = २८८

लि० लि० लि०

२७३. २८८ः: १०:उ = १० ५४

अर्थात् जब २७३ लिटर २८८ लिटर हो जाता है तो १० लिटर ओषजन कितने लिटर होगा।

बुआयल का सिद्धान्त

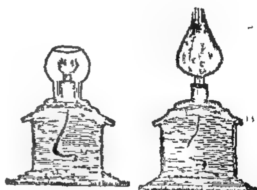
अनुभव से जाना गया है कि यदि ताप एक ही रक्खा जावे और गैस के घनफल पर दबाव दोगुना कर दिया जावे तो गैस

का घनफल आधा रह जायगा और यदि दबाव चौगुना कर दिया जावे तो उसका घनफल भी चौथाई रह जायगा और यदि दबाव आठ गुना कर दिया जावे तो गैस का घनफल ⅛ भाग रह जायगा। यह बुआयल का सिद्धान्त कहाता है। उदाहरण—मानलो कि १० लिटर ओषजन है और उसकी उष्णता प्रामाणिक है परन्तु दबाव डालने से अन्तर हो सकता है तो इस दशा में एक गैस पर ७६० मिलीमेटर का दबाव है परन्तु हम दबाव को अब ७७५ मिलीमेटर करदें तो बतलाओ कि गैस का घनफल क्या होगा। यह त्रैराशिक क्रिया से इस प्रकार जाना जायगा कि जब दबाव ७६० है तब तो घनफल १० है और जब दबाव ७७५ होगा तो घनफल क्या होगा।

रीति—७७५ ७६० . १० उ=९.२

(९) यह चित्र जलते हुये स्पिरिट लैम्प की है। यदि गैस बर्नर न हो तो यह काम आता है।

(१०) इसका मुँह बद है क्यों कि खुला रखने से स्पिरिट उड जाती है।



(१०) (९)

अध्याय ८

ओषजन गैस

ओषजन का अर्थ

ओपजन का अर्थ आग पैदा करनेवाला है चूंकि यह गैस जलने को मदद देता है इसलिये उसका नाम ओपजन रक्खा गया है। नागरीप्रचारिणीसभा ने उसका नाम अम्लजन रक्खा है। लेकिन मेरी राय में यह न होना चाहिये क्योंकि अम्लजन के मानी अम्ल का पैदा करनेवाला है, लेकिन अम्ल के लिये यह जरूर नहीं है कि उसमें (Oxygen) ओपजन मौजूद हो। अम्ल के लिये अभिद्रवजन (Hydrogen) का होना जरूर है। पस अगर अभिद्रवजन को अम्लजन कहें तो गलत नहीं है लेकिन ओपजन को अम्लजन कहना भूल है। ओपजन को अम्लजन शायद इस वजह से कहा हो कि बहुत से अम्लो में ओपजन शामिल है। लेकिन हमेशा ऐसा नहीं होता। जैसे अभिद्रव-हरिकाम्ल। लेकिन असलियत यह है कि अम्ल में अभिद्रवजन का होना जरूरी है मगर ओपजन का होना जरूरी नहीं।

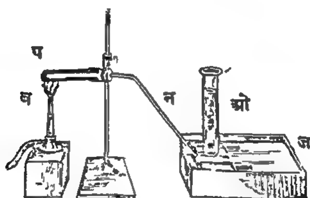
ओषजन कहां मिलता है

यह गैस रसायन में बहुत बडा भाग लेता है। यह तत्त्वों से अधिक मिलता है। वायु में नत्रजन के साथ $\frac{1}{5}$ भाग ओपजन है और पानी में $\frac{8}{9}$ भाग है। धरातल पर शैल Silicon में भी यह मिला है

और सम्पूर्ण पृथ्वी मंडल का लगभग अर्ध भाग है। इसके अतिरिक्त कर्बन Carbon के साथ मिलकर वृक्षों और जीवधारियों के शरीर में भी ओपजन रहता है, यह वायु से निकाला जा सकता है।

ओपजन बनाने की पहली क्रिया

ओपजन सेंदूर से इस प्रकार से निकाला जाता है कि एक कड़े शीशे की नलिका में सेंदूर जिसको पारदओपित (Mercury-oxide) पा औ (HgO) भी कहते हैं, भरके गरम करें तो उसके दो भाग हो जायेंगे (१) ओपजन और (२) पारा (Mercury),



(११) पारद ओपिद से ओपजन बनाने की रीति

प=यह छोटे शीशे की नली है जिसमें पारद-ओपित है।

ब=बरनर है जिससे आंच दी जाती है—न=शीशे की नली है जिसके द्वारा ओपजन आता है।

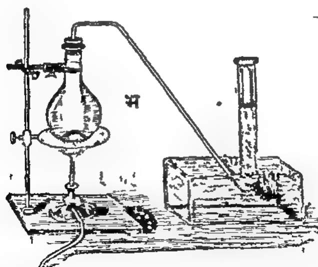
ज=एक कुँडे में जल है जिसके बीच में होकर ओपजन शीशा के बरतन में जमा होता है।

ओ=शीशा का लंबा अमृतबान है जिसमें पानी-भरा है और जब उसमें ओपजन आता है तो पानी नीचे चला जाता है और उसकी जगह गैस भर जाता है।

दो भाग हो जाने से नलिका (Tube) द्वारा दोनो अलग अलग इकट्ठा कर लिये जा सकते हैं।

ओषजन बनाने की दूसरी क्रिया।

पोटाशियम-हरित (Potassium chlorate) पो ह ओ$_3$ ($KClO_3$) से भी ओषजन निकाल सकते हैं। इसको माङ्गल द्विओषित (Manganese-di-oxide) मा ओ$_2$ ($Mn O_2$) के साथ मिलाकर शीशे वा धातु के भभके (Retort) में गरम करने से ओषजन आँच पाकर अलग हो जाता है और उसको नली द्वारा इकट्ठा कर लेते हैं। माङ्गल द्विओषित केवल ओषजन को शीघ्रता से अलग करने के लिये छोडते हैं। यह कोई रासायनिक कार्य नहीं करता।



(१२) पोटाशियम हरित से ओषजन बनाने की रीति।

भ=शीशे का फ्लास्क है जिसमें पोटाशियम हरित गरम होता है। बाकी सब बात (७) के समान है।

ओपजन बनाने की तीसरी क्रिया

तीसरी क्रिया यह है कि भारियम-ओपित (BaO) को ७००° शतांश तक गरम करते हैं और फिर शुद्ध वायु के प्रवाह को देते हैं, जिसका फल यह होता है कि वायु का ओपजन भारियम ओपित से मिलकर भारियम द्विओपित (BaO_2) बना देता है। थोड़ी देर पीछे वायु का जाना बन्द करके भभके के अन्दर का दबाव कम कर देते है तो भ ओ२ (BaO_2) फिर भ ओ (BaO) हो जाता है और एक भाग ओपजन जो उसमें दबाव के कारण से मिल गया था अलग होजाता है। उस ओपजन के अंश को नली लगा कर बाहर खींच लेते हैं।

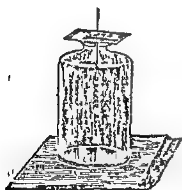
ओपजन की ख़ासियत

ओपजन में रंग नहीं होता, न उसमें गन्धही होती है और न स्वाद। यह वायु से कुछ भारी है। पानी में थोड़ा घुलकर मिल सकता है। पानी में ओपजन का घुल जाना बड़ा लाभदायक है और यही कारण है कि बहता हुआ पानी नहीं सड़ता, इस में ऐन्द्रिक (Organic) पदार्थ नहीं होते। यदि वायु का ओपजन पानी में न घुलता तो जलजन्तु पानी में जीते न रहसकते। यदि मछली को ऐसे पात्र में बन्द किया जावे जिसमें केवल पानी हो परन्तु हवा न जाने पावे तो मछली मरजायगी। इससे स्पष्ट है कि पानी में भी जलजन्तुओं को वायु की आवश्यकता है। १०० लिटर (Litre) पानी में केवल ३ लिटर ओपजन मिल सकता है ओपजन का घनत्व (Density) १.०५ है और वायुका घनत्व

१·०० अर्थात् एक है, ओषजन गैस ब्रम और फ्लुव और दूसरे अपाहिज गैसेा के अतिरिक्त प्रत्येक तत्त्व से मिल सकता है। बहुत सी चीजों के साथ ओपजन का मिलाप सीधा होता है और मिलने पर प्रकाश और गरमी पैदा होती है। रासायनिक मेल के समय उष्णता की श्रेणी प्रत्येक दशा में भिन्न ही भिन्न होती है जैसे कोई वस्तु थोडे से तापको पाकर ओपजन से मिलजाती है और किसी में अधिक उष्णता की आवश्यकता पडती है जैसे दियासलाई में जो स्फुर (Phosphorus) लगा होता है वह थोडी सी गरमी पाकर ओपजन से मिल जाता है और धुआँ और प्रकाश उत्पन्न करता है।

लोह और ताम्रादि के समान और धातुओं में भी ओपजन से मिलकर मोरचा लग जाता है।

अधिक ताप की श्रेणी में ओपजन की कार्यवाही देखने के लिये आवश्यक है कि यदि किसी प्रज्वलित वस्तु को ओपजन गैस में छोड दें तो वह चीज बडे वेग से भड़क कर जलने लगेगी और यदि जलती लकडी अथवा लाल गर्म लोहे को ओपजन गैस में डाल दो तो वह तत्काल ही प्रदीप्त हो कर जल उठेगा यही कारण है कि जब अग्नि नहीं जलती है तो उसमें वायु का सञ्चालन करते है अर्थात् धौंकते हैं कि ओपजन अधिकतर पहुँच के रासायनिक परिवर्तन के अनुसार अग्निको प्रज्वलित करदे।

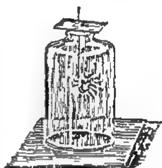


(१३) गरम लाल लोह का तार ओपजन में भडक कर जलता है

गन्धक को यदि वायु में जलावें तो नीले रंग की ज्वाला पैदा होती है और यदि ओषजन में जलावें तो शुद्ध चमकीली लपक दीख पड़ेगी।

ओषजनीकरण

जब गन्धक, लोहा, मग्न, कर्बन अथवा कोई तत्त्व और ओषजन मिलते और जलते हैं तो उस क्रिया को ओषजनीकरण (Oxidation) कहते हैं और जो चीजें बनती हैं उनको ओषित (Oxide) कहते हैं—जैसे यदि गन्धक ओषजन से मिले तो गन्धकओषित कहेंगे। और यदि पारद को आंच दिखावें तो पारा एक लाल सेंदूर के रूप में बदल जायगा, इसका कारण यह है कि अब पारद में ओषजन मिल गया और यह सेंदूर पारद का ओषित अर्थात् पारदओषित कहलावेगा। इस सेंदूर अथवा पारद के ओषित का भार पारद से अधिक होगा। कारण यह कि उसमें ओषजन मिल गया है और यदि हम पारद को जलाने के प्रथम तोलें और जलाने के पीछे अर्थात् सेंदूर को तोलें तो जो अधिकता भार में पाई जावेगी वह ओषजन की जानना चाहिये जो पारद के साथ मिल गया है, और यही ओषजनीकरण का फल है। परन्तु यह ध्यान रखना चाहिये कि यदि पारद को ऐसी जगह आंच देवें जहां ओषजन न हो तो



(१४) गन्धक ओषजन में चमकीली लपक से जलती है

लाल सेंदूर कभी नहीं बनेगा अर्थात् ओपजनीकरण नहीं हो सकता।

ओपजनीकरण कभी ऐसा होता है कि आप ही आप ओषजनीकरण के समय अग्नि और प्रकाश पैदा होते हैं परन्तु कभी ऐसे शनै. शनै. यह क्रिया होती है कि उस समय अग्नि अथवा प्रकाश दृष्टि नहीं आता जैसे जब लोहे पर मार्चा लग जाता है या लकडी सड जाती है तो उसका कारण यह है कि उस पर धीरे धीरे ओपजनीकरण हुआ परन्तु किसी किसी काल में आपही आप जगलो के घास फूँसादि में आग लग जाती है। इसका कारण यही जानना चाहिये कि अति तीव्र ओपजनीकरण शीघ्रता से हुआ है।

जो चीजें कि अपना ओपजन सरलता से शीघ्र अपने से अलग करदें उनको ओपितकारक (Oxidising agent) कहते हैं जैसे पोटाशियम हरित ($KClO_3$) और पोटाशियम नत्रित (KNO_3) यह बारूद में इस लिये छोडे जाते हैं कि वह थोडी सी गरमी पाकर अपने ओपजन को छोड, अलग, वा अप्रतिबद्ध करदें और वह ओपजन दूसरे मसालो के भडकाने में काम देवे। जब ओपजनीकरण के समय ओपजनीकारक अपना ओपजन खो देते हैं तो वह लघु हो जाते हैं। इससे उनकी इस क्रिया को लघुतक्रिया कहते हैं।

ओषित

ओपित उस समय बनता है जब ओपजन किसी दूसरे तत्त्व से मिलता है परन्तु ओपित अनेक प्रकार के होते हैं और उनके

नाम से उनकी बनावट का पता लग सकता है। ओषित के नाम रखने का यह नियम है कि जिस तत्त्व से ओषजन मिले उस तत्त्व का नाम आदि में रखकर अन्त में ओषित लगा देते हैं जैसे लोहा ओषित, मग्न ओषित, यशद्-ओषित आदि, या तत्त्व और ओषित के बीच में 'का' लगा देते हैं जैसे लोहे का ओषित, यशद का ओषित आदि।

जलना

यथार्थ में जलना तीव्र ओषजनीकरण का नाम है जिस के कारण उष्णता और प्रकाश उत्पन्न होते हैं। उसी को जलना कहते हैं। अग्नि प्रज्वलित करने के लिये ओषजन का होना आवश्यक है और जहाँ अग्नि प्रज्वलित होगी वहाँ पर ओषजनीकरण अवश्य होगा। यदि अग्नि से ओषजन निकाल लिया जावे तो अग्नि कदापि प्रज्वलित नहीं हो सकती। जब कोयला जलता है तो उसका कर्बन ओषजन से मिल कर कर्बन का द्विओषित बनाता है जो एक न दिखाई देने वाला गैस है। रासायनिक परिवर्तन जो शीघ्रता से होता है उससे प्रकाश और उष्णता प्रकट होती है। रासायनिक अर्थ में इसको यह कहेंगे कि अमुक जलने वाली वस्तु ओषजन से जल्दी जल्दी मिल रही है।

ओषजन और जीवन का संबन्ध

मनुष्य जन्तु पशु वृक्ष वनस्पति और समस्त जीवधारी के जीवनार्थ ओषजन की आवश्यकता है। यदि कोई वृक्ष अथवा

जन्तु आदि वायु से अलग रक्खा जावे तो वह तत्काल ही मृत्यु को प्राप्त होगा। जब मनुष्य स्वास लेता है तो थोडी वायु फोंफडों में जाती है और कुछ भाग ओपजन का रुधिर में दौड जाता है और रुधिर के साथ शरीर के प्रत्येक अवयव में ओपजन दौडता जाता है और अशन को और शरीर के छोटे छोटे मासतन्तुओं (Tissues) को ओपजनीकार (Oxidize) करता है जिसका फल यह होता है कि और नवीन मासतन्तु बनते हैं और चीजो के फोक जो अपना काम कर चुकती हैं उनको पृथक पृथक कर देता है, इसी फोक में एक चीज कर्बन-द्विओपित (Co_2) भी है जो गुदा के राह से बाहर निकल जाता है। रुधिर चक्कर करने के समय नीला (Greenish blue) हो जाता है। उसका कारण यह है कि उसका ओपजन शनै शनै नाश हो जाता है परन्तु यह नीला रुधिर फिर फोंफडे तक पहुंच जाता है तो उसको नवीन ओपजन पहुंचने से वह फिर लाल हो जाता है और सपूर्ण शरीर में सचालन करता है इसी वास्ते ताजी और खुली हवा से तन्दुरुस्ती बढती है।

इसके पहले कि अशन अथवा खाना पच जावे या शरीर म लगे वह ओपजनीकार हो जाता है और इस अशन के ओपजनीकरण के समय जो भाग कि कर्बन का अशन में होता है वह कर्बन द्विओपित बन जाता है और शनै. शनै ओपजनीकरण होने के कारण शरीर निश दिन गरम रहता है।

शरीर और स्टीम एंजन

मनुष्य का शरीर एक स्टीम एजन (Steam engine) के समान है। उसमें लकडी जलती है। मनुष्य के उदर में अशन तलता है। एजन में धुवा चिमनी से निकलता है। मनुष्य के मुह से धुवा निकलता है। उसकी राख नीचे से निकाली जाती है। मनुष्य के उदर का मैला फोक गुदा से निकल जाता है। एजन का चक्कर गरमी पाकर चलता है। और मनुष्य भोजन करके काम कर सकता है।

ओपजन उसको पिलाया जाता है जिसकी स्वास घुओं आदि से बन्द हो गई हो और गले में फन्दा लग गया हो, या उस मनुष्य को पिलाया जाता है जो इतना अशक्त होगया हो कि पूरी श्वास न ले सकता हो और ओपजन दमा के रोग वाले मनुष्य को भी दिया जाता है। डुबकी लेने वाले और डुबकीमार नौकाओं को जो सामुद्रिक रणक्रीडा के समय पानी में छिप कर काम करते हैं उनको ओपजन बाहर से दिया जाता है।

सड़ना

सडना भी एक प्रकार का ओपजनीकरण है। वायु का ओपजन पानी के बाष्प अर्थात् भाप से मिल कर जन्तु और वनस्पति के मूर्त्तिवस्तु पर रासायनिक काम करता है और उसको शनै शनै जला देता है। पूरा पूरा सडाने का काम बैक्टेरिया अर्थात् कीटाणु तत्त्व (Bacteria) करता है।

किसी पदार्थ के सड़ने के पीछे बहुत सी चीजें उत्पन्न हो जाती हैं, उनमें से एक कर्बन द्विओपित (Co_2) क ओ भी है। नदी के पानी की दुर्गन्ध को ओपजन हटा देता है और जब नदी में मैली चीजें पड़ जाती हैं तो उनपर ओपजन अपना काम करना आरम्भ कर देता है और शनैः शनैः उस दुर्गंध को ओपजनीकार कर देता है अर्थात् जला देता है और हवा से जो विषैली और अनिष्ट गैस फैल जाती है उनको ओपजन जला देता है।

हिन्दू बहते पानी को क्यों पाक कहते हैं

प्रवाहित जल बन्द जल से शुद्ध और पवित्र होता है इसका कारण यह है कि प्रवाहित जल पर ओपजनीकरण बहुत होता है और बन्द पानी पर बहुत कम ओपजनीकरण क्रिया का प्रभाव पड़ता है। इस से हिन्दू बहते पानी को पाक समझते हैं।

तरल ओपजन

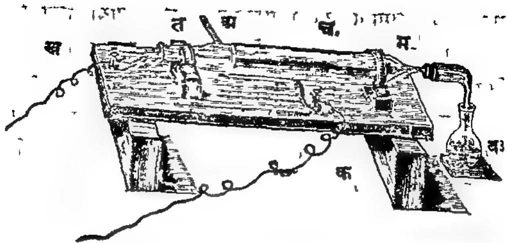
प्रत्येक गैस की उष्णता को कम करने से अर्थात् उसको ठंडा करने से और उस पर दबाव बढ़ाने से वह जम के पानी के समान दिखाई देने लगता है और कोई कोई गैस तो लकड़ी के समान कठोर हो जाते हैं। यदि ओपजन की यह दशा की जाय तो पहले ओपजन पीले व नीले पानी के समान तरल हो जायगा और पीछे से श्वेत और ठोस दृष्टि आवेगा। ओपजन सब के पहले

सन् १८७७ में जमाया गया था परन्तु अब बहुत जमाया जाता है। इस पर बिजली के चुम्बक का भी प्रभाव होता है और जब कभी बिजली का चुम्बक (Electro-magnet) उसके पास लाया जाता है तो जमा हुआ ओषजन तत्काल उछल कर बिजली के खम्भ पर आ जाता है और वहां तब तक लटका रहता है जब तक गरमी पाकर नहीं उड़ता अर्थात् गैस रूप में नहीं आजाता।

ओज़ोन

ओज़ोन एक प्रकार का गैस है जो ओषजन से बना है परन्तु उसके गुण में ओषजन से विलक्षणता होती है। ओज़ोन उस समय बनता है जब बिजली की ज्वाला वायु में होकर जाती है अथवा ओज़ोन उस समय भी पैदा होता है जब कोई बिजली की कल चलती है वा बिजली कड़क कर आकाश में दौड़ती है।

ओज़ोन की गन्ध जलते हुये गन्धक के समान है। ओज़ोन शब्द का अर्थ गन्धक है। धातु को यह काला कर देता है। वनस्पति का रंग उड़ा देता है। सड़ी चीज की दुर्गन्ध को नाश कर देता है। रबड़ को घिस डालता है और किसी किसी समय यह निस्संक्रामक (Disinfectant) दशा पर काम में लाया जाता है। जब यह २५०° शतांश तक गरम किया जाता है तो केवल ओषजन रह जाता है। तीन घनफल (Volume) ओषजन से दो घनफल ओज़ोन के पैदा होते हैं जैसे यदि दो लोटा ओज़ोन गरम किया जावे तो तीन लोटा ओषजन निकलेगा। इससे ओज़ोन डेढ़ (१½) गुना भारी है।

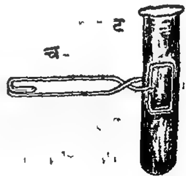


(१५) बिजली के द्वारा ओज़ोन बनाने की रीति

इस चित्र में दो शीशे की नलिका हैं। एक चौड़ी (च) है और दूसरी (त) तग मुंह की है। (च) के बाहरी हिस्से पर टीन मढ़ा है और (त) के भीतरी हिस्से में टीन मढ़ा है। बड़ी और छोटी नलिका के बीच में जो जगह है उसमें (अ) नलिका के द्वारा ओषजन पहुँचाया जाता है जो कि (म) तक धीरे धीरे आता है। और बिजली की धारा (क) (स) तारों के द्वारा नलिका के भीतर पहुँचाई जाती है जो कि ओषजन को ओज़ोन बना देती है। इस ओज़ोन को अधिक ठंढा करके जमा लेते हैं और यह तरल हो जाता है तब उसको एक बरतन (ब) में जमा करते हैं।

ट=शीशे की परीक्षा नली।

च=चिमटी जिससे पकड़ कर टेस्ट ट्यूब अथवा परीक्षा नली को गरम कर सकते हैं।



(१६)

अध्याय ९

अभिद्रवजन

हायड्रोजन को हिन्दी भाषा में अभिद्रवजन कहते हैं।

इसका अर्थ पानी पैदा करने वाला है। इसको अपजन भी कह सकते हैं (अप+जन=अप्जन) इसको कुछ लोग उज्जन भी कहते हैं क्योंकि उद का अर्थ पानी है (उद+जन=उज्जन)। विदेशी भाषा में हायड्रोजन (Hydrogen) का नाम पहले पहल एक फ्रेंच रसायनज्ञ ने सन् १७८३ ई० में रक्खा था।

शुद्ध अभिद्रवजन गैस ज्वालामुखी पर्वतों से निकलने वाले गैसों और मिट्टी के तेल के कुओं में पाया जाता है। उन जलाने वाले गैसों में जो जलाने के लिये बनाये जाते हैं उसमें भी अभिद्रवजन गैस की मात्रा अधिक होती है, जब कोई चीज सड़ जाती है उसमें से भी यह गैस पैदा होता है। यह गैस धरातल के समीप वायु में कम होता है परन्तु सूर्यमण्डल के चारों ओर इसकी अधिकता पाई जाती है, और जब सूर्य में ग्रहण लगता है तो कभी कभी इस गैस के जलते हुए टुकड़े सूर्य से गिरते दृष्टि आते हैं और भी चमकदार सितारों के आस पास यह गैस होता है।

अनेक पदार्थों में सम्मिलित अभिद्रवजन गैस अधिक मिलता है। पानी में ⅑ भाग अभिद्रवजन का होता है। वनस्पति और जानवरों में भी अभिद्रवजन मिलता है। सम्पूर्ण अम्लों

(Acids) में अभिद्रवजन अवश्य होता है इस लिये उसका नाम अम्लजन भी रक्खा जा सकता है क्योंकि बिना इस गैस के कोई अम्ल बन नहीं सकता।

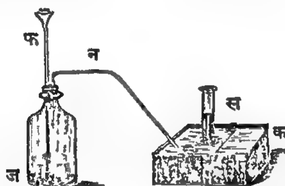
नागरीप्रचारिणीसभा ने भूल से ओपजन का (Oxygen) नाम अम्लजन रक्खा है। पहले जमाने में यह समझा जाता था कि बिना ओपजन (Oxgen) के अम्ल नहीं बन सकता लेकिन यह भूल थी। कर्बन (Carbon) के साथ मिलने से यह अभिद्रव-कर्बन (Hydro Carbon) कहलाता है। यह अभिद्रव-कर्बन जलाने वाले गैसों और मिट्टी के तेल में होता है। कर्बन और ओपजन के साथ मिलकर यह वनस्पति का सम्मेलन बनाता है जैसे शक्कर, माडी, कागज और लकडी आदि।

नत्रजन गैसमें मिलाये जाने से अमोनिया गैस (Ammonia gas) और गन्धक के मेल से अभिद्रव-गन्धिद (Hydrosulphide) गैस बनते हैं। इस गैस की गन्ध उसी दुर्गन्ध के समान होती है जो काला नमक खाने से उत्पन्न होती है।

अभिद्रवजन बनाने की क्रिया

अभिद्रवजन ओपजन के समान उन्हीं चीजों से निकाला जा सकता है जिसमें वह मिला होता है। सरलता से अभिद्रवजन निकालने की यह क्रिया है कि धातु को अम्ल के साथ रासायनिक क्रिया करने दें। अधिकतर यशद, लोह और मग्न हलके (dilute) गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) वा अभिद्रव-हरिकाम्ल (Hydro chloric acid) में डालने से अभिद्रवजन निकल आता है।

जब अम्ल और धातु एक नली में डाले जाते हैं तो अभिद्रव जन अम्ल से निकल कर बुलबुलाने लगता है, उसको एक नली के द्वारा अलग कर लेते हैं परन्तु इस प्रयोग वा परीक्षा के समय अग्नि या और कोई प्रज्वलित चीज पास न रखना चाहिये क्योंकि यदि अभिद्रवजन को थोड़ी भी आंच लगजाती है तो वह वायु के साथ मिलके एक बड़े कठिन तड़ाके की गर्जना करता है।



(१७) हाइडरोजन गैस अथवा अभिद्रवजन बनाने की रीति।

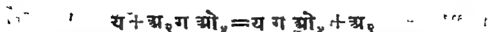
(फ) फनल है जिसके द्वारा गन्धकाम्ल डाला जाता है, (ज) जस्ता जो कि बोतल में है।

(न) नली जिसके द्वारा गैस निकल कर (क) कुंड मे जाता है जिसमें पानी भरा है।

(स) सिलेंडर अथवा शीशे की बोतल है जिसमें पानी भरा था और उलटी औंधी है। और ज्यों ज्यों उसमें गैस भरता है पानी नीचे चला जाता है।

यदि यशद और गन्धिकाम्ल मिलाकर अभिद्रवजन बनाया जावे तो अभिद्रवजन के अतिरिक्त जो गैस के रूप में निकल जायगा एक और भी चीज बनेगी उसका आकार छोटे छोटे टुकड़ों के समान होगा। उन टुकड़ों को रवा (Crystal) वा दुर्रा कहते हैं यथार्थ में यह दाने यशद गन्धित (Zinc sulphate) के होंगे।

समीकरण :—


य + अ₂ग ओ₄ = य ग ओ₄ + अ₂


$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$$

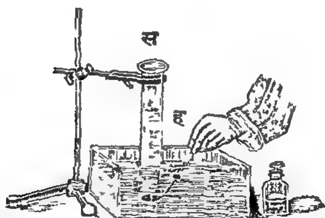
यशद + गन्धिकाम्ल = यशद गन्धित + अभिद्रवजन

दूसरी क्रिया अभिद्रवजन बनाने की यह है कि पानी के ऊपर सोडियम धातु को छोड दो तो सोडियम पानी के एक परमाणु अ (H) को अलग करके उसके ओ अ (OH) से मिल जायगा और इसी प्रकार अ (H) को अलग इकट्ठा कर सकते हैं।

समीकरण :—


सो + अ₂ ओ = सो ओ अ + अ

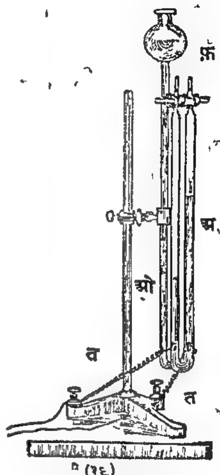

$$Na + H_2\,O = NaHO + H$$



(१८) सोडियम से अभिद्रवजन बनाने की रीति।

(क) कुंडा जिस में पानी भरा है। (ह) एक तार है जिस में सीसा की चद्दर बधी है। चद्दर में सोडियम के टुकडे लपेटे हे जो पानी से अभिद्रवजन निकाल देता है। (स) उलटा सिलेंडर है जिस में पानी भरा है लेकिन ज्यों ज्यों अभिद्रवजन उस में आता है पानी नीचे गिर जाता है।

चित्र (१८) में यदि एक छोटा टुकडा सोडियम का वैसे ही छुट्टा पानी म डाल दिया जाय तो सोडियम जल उठेगा और पानी के चारो ओर दौडता फिरेगा और अन्त में तडाके कासा शब्द करके बुझ जायगा। लेकिन यदि सोडियम के टुकडे को एक सीसे के पत्र से लपेट दें और उसमें चाकू से दो तीन छेद करदें और फिर पानी में छोड दें जैसा कि चित्र (१८) में किया गया है तो आग नहीं लगती और धीरे धीरे अभिद्रवजन निकला करता है जिसको एक नली में इकट्ठा कर सकते हैं।



(१६)
बिजली द्वारा पानी के विश्लेषण का यंत्र

(फ) फनल है जिसके द्वारा यत्र म पानी मे जरा सा तेजाब डाल देते हैं जिसमें बिजली पानी का जल्दी तोड़े। (त) बिजली लाने वाले तार हैं जो यत्र के भीतर तक पहुंचे ह। (ओ) ओषजन गैस है। (अ) अभिद्रवजन गैस ह जो पानी से निकला है। उसका घनफल ओषजन से दूना है।

तीसरी रीति अभिद्रवजन निकालने की यह है कि बिजली की धारा पानी में जाने दें तो अभिद्रवजन एक ओर और ओषजन एक ओर इकट्ठा हो जायगा जैसा कि चित्र (१९) में दिखाया गया है

चौथी क्रिया यह है कि किसी धातु को (जैसे लोह) गरम करके लाल करें और उन के ऊपर गरम पानी की भाप को छोड़ें तो भाप का ओषजन लोहे के साथ मिल कर लोहे का ओषित बनावेगा और अभिद्रवजन अलग हो जायगा।

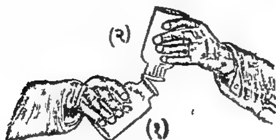
अभिद्रवजन के भौतिक गुण

अभिद्रवजन का कोई रंग नहीं होता, न उसमें किसी प्रकार का स्वाद होता है और न गंध। यदि अभिद्रवजन मैले बरतन में रक्खा जावे तो उसमें दुर्गंध आजाती है। दुर्गंधित अभिद्रवजन के शुद्ध करने की यह क्रिया है कि उसको पोटाशियम परिमाङ्गित (Potassium permanganate) के द्रावण (Solution) का स्पर्श करा दे तो दुर्गन्धित अभिद्रवजन शुद्ध और स्वच्छ हो जायगा। यह गैस समस्त गैसो से हलका होता है।

अभिद्रवजन का हलकापन इस प्रकार जानने में आ सकता है कि एक बड़े मुंह की बोतल लो और उस में अभिद्रवजन गैस भरो, पीछे से उस बोतल का मुंह खोल कर रख दो और एक जलती दियासलाई थोड़ी देर पीछे उस बोतल में डालो। फिर यह तुम देखोगे कि दियासलाई जलती रहेगी। जिससे यह सिद्ध होगा कि अब बोतल में अभिद्रवजन नहीं है क्योंकि यदि अभिद्रवजन उसमें होता तो दियासलाई के पहुंचते ही अभिद्रवजन वायु के ओषजन के साथ मिलता और बड़े तड़ाके का शब्द होता।

दूसरी क्रिया अभिद्रवजन के हलका होने के प्रमाण में यह है कि एक बोतल मे अभिद्रवजन रखकर दूसरी बोतल उसके मुंह

पर मुंह मिला कर ऊपर रख दो तो थोडी देर,में नीचे की बोतल का सारा अभिद्रवजन ऊपर की बोतल में चला जायगा।



(२०) अभिद्रवजन हलका होने के कारण (१) बोतल से बोतल (२) में चला आता है।

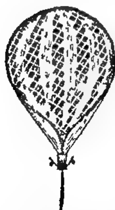
अभिद्रवजन हवा से हलका होता है इस लिये उसको गुब्बारों में भर कर भी उडाते हैं जैसा कि चित्र (२१) में देखा जायगा।

अभिद्रवजन का घनत्त्व

अभिद्रवजन सब से हलका होता है इस लिये अभिद्रवजन का घनत्त्व समस्त गैसों के घनत्त्व जानने का केन्द्र मान लिया गया है। अभिद्रवजन का घनत्त्व १ है जैसे यह मान लिया कि हम को ओपजन के घनत्त्व को जानने की आवश्यकता है तो नीचे की त्रैराशिक क्रिया के अनुसार—

०·०८९६ : १·४३ :: १ : उ = १६

हम को यह मालूम है कि एक लिटर ओपजन का भार १·४३ है और अभिद्रवजन के एक लिटर का भार ·०८९६ है और यह भी जानते हैं कि अभिद्रवजन का घनत्त्व १ है तो ओपजन का घनत्त्व १६ होगा।



(२१) गुब्बारा जिसमें अभिद्रवजन भरा है, जो हलका होने के कारण उड़ता है।

अभिद्रवजन पानी में बहुत नहीं घुलता परन्तु किसी किसी धातु में सोख जाता है। विशेष करके पलेदियम (Palladium) धातु में बहुत अभिद्रवजन सोख सकता है। धातु में जो गैस सोख लेने का गुण है उसको गैस-सहार (Occlusion) कहते है। प्लाटिनम और लोहे में भी थोड़ा गुण अभिद्रवजन के शोषण करने का है। गैस-सहार के समय गरमी पैदा होती है इस लिये यदि प्रकाश करने वाला गैस धातु पर लाया जाता है तो आपही आप जल उठता है। बहुत से गैस जलाने वाले लैम्प ऐसे बनाये गये है कि जो आप ही आप जल उठते हैं। उन सब का यही कारण है। गैस-संहार के कुछ गुण रासायनिक और कुछ भौतिक हैं।

अभिद्रवजन फैलने की शक्ति

अभिद्रवजन का यह गुण है कि जहाँ तक उसको जगह मिलती है फैल जाता है। पोरस अर्थात् वेधदार, विशद (Porous) चीजें या जहां कोई ऐसी चीजें हो कि जिनमे सोख लेने की शक्ति हो यह गैस उनमें आपही आप प्रवेश कर जाता है और दूसरे गैसो में भी मिलकर फैल जाता है, इसमें किसी प्रकार की सरल वा विषम गति प्रवेश होते समय प्रस्तुत नहीं होती। यह कच्चे मिटी के बरतन मे कागज में और गरम धातुओं में और विशेष करके प्लाटिनम में घुस जाता है। किसी गैस के फैलने की शक्ति उस गैस के घनत्त्व के वर्गमूल (Square root) निकालने से जानी जाती है। उसका सङ्केत यह $\frac{1}{\sqrt{\circ}}$ रक्खा गया है जैसे हमको ओपजन के फैलने की शक्ति मालूम करना हो तो उसके

घनत्व का वर्गमूल निकालने से जाना जायगा अर्थात् $\frac{1}{\sqrt{16}}$ वर्ग मूल बराबर $\frac{1}{4}$ के होगा जिसका अर्थ यह है कि यदि अभिद्रवजन की फैलने की शक्ति १ है तो ओषजन की $\frac{1}{4}$ होगी।

अभिद्रवजन विषैला नहीं होता किन्तु यह जीवन को सभालने में अशक्त है। जब किसी के फेंफड़ो में अभिद्रवजन भर जाता है तो उसके मुंह से महीन और सुरीला शब्द निकलता है।

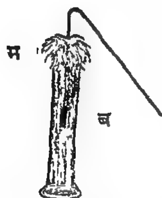
अभिद्रवजन के रासायनिक कार्य

अभिद्रवजन वायु मे वा ओषजन में प्रज्वलित होकर जलता है। परन्तु यह ज्वाला दिखलाई नहीं देती। या जरा नीला नीला दिखाई देता है। जिसका कारण यह है कि हवा का मैल जलकर रग देता है। उसकी आच बडी कठिन होती है और जब अभिद्रवजन जलता है तो पानी पैदा होता है। इसी प्रकार जब कभी कोई सजीव अर्थात् चेतन वस्तु जलाई जाती है तो पानी पैदा होता है। लकडी और कागज के जलाने से भी थोडा पानी पैदा होता है, एक फलास्क (Flask) में यशद और अभिद्रव-हरिकाम्ल अथवा हाइडरोक्लोरिक एसिड डालकर एक नली के द्वारा अभिद्रवजन इकट्ठा करके उसको जलाकर परीक्षा कर सकते है।

अभिद्रवजन जलाने से जो ज्वाला की गर्मी होती है वह बहुत ऊँचे दरजे की होती है। जितनी गर्मी एक निश्चित भार अभिद्रव-जन को ओषजन में जलाने से होती है उतनी गर्मी उतने ही भार के किसी और वस्तु के जलाने से कभी नहीं हो सकती।

अभिद्रवजन हरिन गैस में भी जलता है। उस समय उसकी ज्वाला नीली होती है और बहुत गरम नहीं होता है परन्तु जो वस्तु उत्पन्न होती है वह अभिद्रव हरिकाम्ल है (अ + ह = अह) H + Cl = HCl यह एक ऐसा जलना है जो बिना ओषजन की सहायता के होता है।

अभिद्रवजन आप जलता है पर अग्नि के जलने में सहायक नहीं होता जैसा कि ओषजन का गुण है। यदि इसे जानना चाहो तो एक जलती हुई बत्ती को एक अभिद्रवजन से भरी हुई बोतल में डाल दो तो बत्ती अभिद्रवजन में अग्नि को लगा देगी और बोतल के मुँह पर जो अभिद्रवजन होगा जलता रहेगा परन्तु बत्ती बोतल के अन्दर न जलेगी। इससे सिद्ध होता है कि अभिद्रवजन अग्नि को जीवित रखने में सहायक नहीं होता किन्तु आप जल सकता है। यदि अभिद्रवजन और वायु को मिलाकर जलावें तो बहुत प्रबल तडाके का शब्द होता है इस लिये जब अभिद्रवजन का अनुभव किया जावे तो यह ध्यान रहे कि जिस बरतन में अभिद्रवजन रक्खा जाय वह पात्र वायु-शून्य हो। यदि ऐसा न होगा तो चोट लग जाने का भय है। अभिद्रवजन केवल छुट्टा वा स्वतन्त्र वा शुद्ध ओषजन से ही इस रीति से नहीं मिलता परन्तु जिस सम्मेलन में ओषजन मिला होगा अभिद्रवजन उस सम्मेलन के ओषजन को निकाल कर



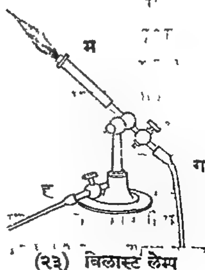
(२२)
(ब) बत्ती अभिद्रवजन गैस के भीतर नहीं जलती।
(म) बोतल के मुँह पर अभिद्रवजन आप जल रहा है।

उससे इसी प्रकार मिलता है और इस रासायनिक क्रिया का नाम सहृत क्रिया (Reduction) है। अभिद्रवजन गैस सहृत-सहायक (Reducing agent) कहलाता है।

तरल अभिद्रवजन

तरल अभिद्रवजन शुद्ध रंग-रहित पानी के समान तरल होता है सन् १८९८ ई० में पहले पहल देवार ने अभिद्रवजन को जमाया था। उसने बहुत दवाव और अधिक सरदी अर्थात् २०५ शतांश काष्ठा की सरदी और १८० वायु मंडल का दवाव अर्थात् १८०× ७६० मिमेलीटर दिया था।

बिलास्ट लैम्प—आक्सो-हाइड्रोजन ब्लोपाइप का बदला हुआ नमूना है। (इस यन्त्र, में दो नलियां होती है एक भीतरी (ह) जिसके अन्दर होकर आक्सीजन मिली हवा आती है। दूसरी (ग) जिसमें होकर अभिद्रवजन या जलने वाला गैस आता है। हवा धौंकनी से (ह) नली द्वारा आती है और अभिद्रवजन (ग) नली द्वारा आकर (म) नली के मुँह पर हवा से मिल कर जलता है। यह ज्वाला बुनसुन ज्वाला से अधिक तेज होती है। चित्र (२३) में जो पेच लगे हैं उनसे ज्वाला घटाई बढ़ाई जाती है।



(२३) बिलास्ट लैम्प

अध्याय १०

जलकी मीमांसा

जीवधारी मात्र विना पानी के जीवित नहीं रह सकता। मनुष्य, वृक्ष और जानवरो को पानी की अति आवश्यकता है। इस लिये इसको व्याख्या भी परमावश्यक है। पानी अपनी स्वाभाविक दशा में प्रत्येक जगह पाया जाता हे। पृथ्वी का ¾ भाग पानी से घिरा हुआ है। भूपटल के नीचे अर्थात् धरातल के बीच में और झरझरी पहाडियों में बहुत पानी है। सूखी हुई चीजेा में भी पानी होता है जैसे सूखी घास में १⁄६ भाग पानी का पाया जाता हे। खाने की चीजेा में भी पानी होता है जैसे—

नाम	प्रति सैकडा पानी का अंश
अंडा	७३.७
आलू	७८.३
ककडी	९५.४
बैंगन(विलायती)	९४.३
सेब	८४.६
तरबूज	९२.४
दूध	८७.०

पानी भाप बनकर उडता रहता है। पानी बाष्प के रूप में प्रत्येक जगह रहता है। बाष्प समुद्र पटल, आर्द्र, भूमि, जानवरों

के शरीर और वृक्षों के पत्तों से बनकर उड़ा करते हैं। यह वाष्प ठंडक पाकर जम जाते हैं और अनेक रूपों में जमें बादल कुहरा ओस और बर्फ आदि में दृष्टि आते हैं।

धरातल पर पानी बहुत है। यह पृथ्वी को काटा करता है। यह बड़े बड़े पहाड़ों को टुकड़े कर देता है और उनको बहा कर चूर चूर करके समुद्र में फेंक देता है। पानी कर्बन द्विओषित (Carbon dioxide) की सहायता से पत्थरों को काट कर बालू कर देता है। पानी बहुत सी ठोस चीजों को घुला देता है और बहुत से गैस भी पानी में घुल जाते हैं जो वृक्षों और खेतों के उपयोगी हैं।

पानी की राह से बोझा ढोना इसकी धारा की शक्ति से चक्कर को घुमा कर कल चलाना, बिजली का पैदा करना, भाप बनाकर एंजन चलाना इत्यादि अनेक औद्योगिक और व्यावहारिक कार्य इसके द्वारा हो सकते हैं।

शुद्ध पानी के गुण

पानी में दूसरी चीजें घुल मिल जाया करती हैं। इस लिये शुद्ध पानी बहुत कम मिलता है। सामान्य उष्णता पर पानी स्वाद और गन्ध-रहित होता है और उसमें रंग भी कुछ नहीं होता परन्तु अति गम्भीर जल हलका नीले रंग का दृष्टि में आता है। पानी से गरमी का प्रवेश कठिनता से होता है इसलिये इसको मन्द चालक (Bad conductor) कहते हैं। इसकी परीक्षा इस रीति से हो सकती है कि एक बर्फ के टुकड़े को पानी के

साथ एक पात्र में रख के गरम करें तो बर्फ का टुकड़ा गलने के पहले ऊपर का पानी उबलने लगेगा।

पानी और गरमी सरदी

बहुत से तरल पदार्थ गरमी पाकर फूल जाते हैं और सरदी पाकर ऐंठ जाते हैं परन्तु पानी में यह गुण नहीं है। यदि पानी को १००° शतांश तक गरम करें और फिर ४° शतांश तक ठंडा करें तो क्रम क्रम से पानी का घनफल (volume) घटताही जायगा और ४° शतांश की काष्ठा से यदि उष्णता कम करना चाहें तो पानी का घनफल घटने के विरुद्ध बढ़ता दृष्टि आवेगा और उष्णता की कमी के क्रम से बढ़ता ही जायगा, जब तक वह जम न जाय। इससे यह सिद्ध होता है कि ४° शतांश पर स्थायी घनफल पानी की तोल में ठीक ठीक होता है अर्थात् पानी के घनत्त्व की ठीक सीमा ४° शतांश पर होती है। ४° शतांश पर पानी का घनत्त्व १ माना गया है और उसको एक माप मान के समस्त तरल और ठोस पदार्थों के घनत्त्व की माप जानी जाती है।

घनत्त्व

यदि हम एक हाथ लम्बा एक हाथ चौड़ा और एक हाथ ऊंचा अर्थात् एक घन (cubic) हाथ ढेर सोने का लें और उतने ही घनफल पानी के लें (ऐसा पानी जो ४° शतांश की उष्णता पर हो) और तौल कर यह मान लें कि पानी का भार एक सेर और

सोने का भार १९ सेर निकला तो सोने का घनत्त्व १९ कहा जायगा इस लिये कि वह पानी के घनत्त्व से १९ गुना भारी है। इसी प्रकार प्रत्येक वस्तु का घनत्त्व जान सकते हैं। इस से यह भी जाना गया कि यदि कोई वस्तु का एक घनफल साधारण भार किया जावे और उतने घनफल पानी के ४° शतांश ताप के तोले जावें तो जितने गुणा वह वस्तु पानी के भार से भारी होगी वही उसका घनत्त्व होगा।

पानी जब ४° शतांश की उष्णता पर आजाता है तो सिकुड जाने के बदले फूल जाता है और यदि ठंडक बढ़ती गई और ताप की श्रेणी ४ काष्ठा शतांश से घट कर लग भग ०° शतांश को पहुँच गई तो पानी का घनफल थोडा सा और बढता है परन्तु बहुत नहीं बढता और ०° शतांश पर बर्फ बन जाती है और इस तुच्छ अन्तर में भी बहुत कुछ सांसारिक परवर्तन होते रहते हैं। जैसे किसी झील अथवा नदी का ऊपरी भाग जब ठंडा हो जाता है तो वह सिकुड के नीचे चला जाता है और गरम भाग पानी का हलका होने के कारण ऊपर चला आता है और जब तक सरदी होती है तब तक जल-समूह में यही दशा रहती है। यहां तक कि सम्पूर्ण नदी अथवा झील का पानी ४° शतांश की उष्णता पर हो जाता है और यदि अधिक सरदी बढ़ती गई और पानी की उष्णता ४° शतांश से घटने लगी तो तत्काल ऊपर का पृष्ठ अर्थात् सतह फूल कर बढ़ जाती है ०° शतांश की उष्णता पर ऊपर का पानी बर्फ के समान जम कर ऊपर तैरा करता है परन्तु नीचे का पानी नहीं जमता क्योंकि सरदी को

बर्फ नीचे नहीं जाने देती श्रोर नीचे का पानी जमने से बच जाता है। नहीं ते ०° शतांश की सरदी यदि सम्पूर्ण पानी में पहुँच जाती ते सब पानी जम जाता श्रोर सब नदी के जन्तु मरजाते। नदी का बहना भी बन्द हो जाता क्योंकि बर्फ को ग्रीष्म ऋतु की गरमी न गला सकती। यही कारण है कि पानी का स्वाभाविक गुण यह है कि ४° शतांश से अधिक ठंडक होने पर पानी घनफल में सिकुड जाने के बदले फैल जाता है श्रोर हलका होकर बर्फ बन जाता है। जब पानी जमता है ते अपने शारीरिक माप का $\frac{1}{10}$ भाग परिमाण में बडा हो जाता है जेसे १०० घन (cubic) फुट पानी जमाया जाय ते ११० घन (cubic) फुट बर्फ़ जमेगा परन्तु इस से यह न समझना चाहिए कि तोल भी बढ जावेगी क्योंकि यदि पानी १०० सेर था ते ११० घन फुट बर्फ़ भी १०० सेर तौल में होगी। यही कारण है कि बर्फ पानी के पृष्ठ अर्थात् सतह पर तैरती है। बर्फ़ का विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) ०.२९ है।

पानी का दबाव

पानी जब जम जाता है ते उसका दबाव अति प्रबल होता है। यदि किसी बरतन में पानी भर कर उसको बन्द करके इतना ठंडा करें कि पानी जम जाय ते पानी जमने के समय अपना परिमाण बढने के कारण इतना बल करेगा अथवा दबाव पेदा करेगा कि बरतन फट जायगा। कभी कभी सर्द देशो में पानी के नल इसी कारण से फट जाते हैं श्रोर यही कारण है कि पहाडो में जहाँ कहीं

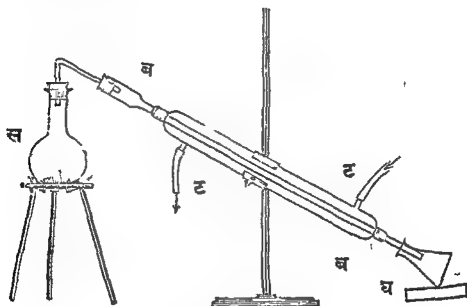
छिद्र और कहीं कहीं चिटक कर दराज होती है वहां बरसाती पानी भर जाता है और यदि वह वर्षा का पानी सर्दी पाकर जम गया तो पहाड टुकडे टुकडे हो जाता है और यही कारण है कि वृक्षों के पत्तों और बालियेा पर जब पानी पड कर जम जाता है तो वृक्ष की नसें फट जाती हैं और लोग कहते हैं कि पाला मार गया है। जो मांस बर्फ में रक्खा जाता है वह इसी कारण से पिलपिला हो जाता है और बर्फ से निकालने पर शीघ्र ही सड जाता है। मांस-भक्षियेा को जो इस तरह बर्फ में मांस रक्खा हो तो उसको निकालकर देर में निकालने के बाद न खाना चाहिए।

एक और अद्भुत बात यह है कि पानी यदि ०° शतांश के ताप पर लाया जावे तो जम जाता है परन्तु बर्फ ०° शतांश पर छोड दी जावे तो फिर गलना प्रारम्भ होता है।

बाष्प

गरमी किसी श्रेणी की क्यों न हो परन्तु पानी निश दिन बाष्प बनकर उडता रहता है और जब पानी बहुत गरम हो जाता है तो भापका शीघ्रता से बनना प्रारम्भ होता है। १००° शतांश की उष्णता पर पानी उबलने लगता है और इस उष्णता पर पहुंच कर फिर पानी अधिक गरम नहीं होता परन्तु जितनी आंच अधिक होगी उतनी जल्दी भाप भी बनेगी। जब भाप हवा में ऊँची होती है तो ठडक पाकर जम जाती है और वही भाप बादलेा के रूप में दृष्टि आने लगती है। जब पतीली में पानी गरम होता है तो छोटे छोटे हलके धुयें के समूह के सदृश

पानी में से उडते दृष्टि आते हैं उसी को भाप कहते हैं। भाप वा स्टीम (Steam जलवाष्प) दृष्टि नहीं आते परन्तु जब वह जम जाते हैं तो दिखाई देते हैं और उस समय वह केवल पानी ही होते हैं और भाप नहीं कहे जासकते। यदि एक शीशे के बरतन में पानी गरम किया जाय तो बरतन के बाहर भाप दृष्टि आवेगा परन्तु अन्दर कुछ भी न दिखाई देगा। इसका कारण यह है कि बरतन में भाप अपनी असली दशा में होता है परन्तु बाहर निकल कर सरदी से जम जाता है और बादल के सदृश दिखाई देने लगता है।



(२४) पानी का भपका

(स) वह बरतन जिस में पानी गरम होता है।

(ब) (ब) नली है जिस में पानी की भाप ठंढी की जाती है।

(टट) ठंढे पानी की नली जो भापवाली अथवा (ब ब) नली को ठंढा करती है।

(घ) वह घडा है जिस में (distilled) डिस्टिलड पानी जमा होता है।

पानी कब उबलता है

पानी तभी उबलेगा जब उसका भाप इस प्रबलता से निकले कि वायु के दबाव को जो उसके ऊपर प्रत्येक समय में बना रहता है परास्त करे। परन्तु पानी के उबलने में उष्णता की सीमा दबाव पर बद्ध है चाहे वह दबाव वायु मडल का हो अथवा पात्र के अन्दर वाली भाप का।

जब वायु मडल का दबाव परिमाणिक दशा अर्थात् ७६० मिलीमेटर का हो तो पानी उबलने की सीमा १००° शतांश अथवा २१२° फैरनहीट होगी। इसके आगे यदि दबाव घटाया जाय तो पानी उबलने की उष्णता का दरजा भी घट जायगा। यह मान लो कि पानी धरातल पर अर्थात् पृथ्वी की सतह पर १००° शतांश पर उबलता है तो वही पानी यदि पहाड की चोटी पर ले जाया जाय जहाँ वायु मडल का दबाव कम होगा तो १००° शतांश से कम ताप परही उबलेगा और वही पानी पृथ्वी के खाने के नीचे- १००° शतांश से अधिक ताप पर उबलेगा जैसे ऊँचे पर पानी ८०° शतांश की उष्णता पर उबलने लगता है तो नीचे १००° शतांश या अधिक ताप की आवश्यकता होगी। यदि पहाड की चोटी पर आलू एक खुली हुई पतीली में उबाले जावे तो कभी न उबलेंगे और सब पानी भाप बनकर उड जायगा और आलू कच्चे बने रहेंगे क्योंकि उस पर दबाव नहीं है और यदि पतीली का मु ह ढाक दिया जावे तो आलू जल्दी से उबल जायँगे। कारण यह है कि ऐसी दशा में स्टीम (जलवाष्प) का दबाव पानी पर पडेगा और चीज उबल जायगी।

मैक्जिको शहर में पानी ९२° शतांश पर उबलने लगता है परन्तु उसमें इतनी क्वथन-शक्ति नहीं होती कि आलू उबल सके।

बाष्प का तनाव

वह दबाव या बल जो कि बाष्प को पानी के पृष्ठि अर्थात् सतह पर से उठने में करना पड़ता है उस दबाव को बाष्प का तनाव (Vapour tension) कहते हैं और पानी से भाप का निकलना उष्णता पर बद्ध है अर्थात् यदि उष्णता अधिक होगी तो भाप जल्द जल्द और प्रबल निकलेगी और यदि ताप कम होगा तो भाप धीरे धीरे निकलेगी और इस लिये भाप का तनाव (Vapour tension) भी उष्णता की सीमा पर बद्ध है जब १००° शतांश की उष्णता हो तो उस समय भाप का तनाव पानी पर ७६० मिलीमेटर होता है। इस लिये यदि उष्णता २०° शतांश की हो तो भाप का तनाव १७ ३९ होगा।

साधारण जल

सामान्य जल जो प्रत्येक जगह मिलता है वह शुद्ध नहीं होता। वृष्टि का जल भी जो शुद्ध विचार किया जाता है उसमें भी बहुत से गैस और वायु की धूल मिली होती है और जब वृष्टि-जल पृथ्वी पर गिरता है तो तत्काल उसमें मैलापन मिलना आरम्भ हो जाता है। चट्टान, पृथ्वी, घास, फूसादि प्रत्येक जगह से अशुद्ध चीजें पानी में मिल जाती हैं। जब पानी पृथ्वी पर बहता है तो अशुद्ध होता जाता है और ज्यों ज्यों वह आगे बढ़ता

जाता है उसमें अनेक प्रकार की मैली चीजें मिलती जाती हैं और अंत में यह सब समुद्र में मिल जाती हैं।

वृष्टि का जल २५ से लेकर ४० प्रति सैकड़ा उन सामान्य ऋतु युक्त देशों में जहाँ न अति गरमी होती है और न अति सरदी पृथ्वी में सोख जाता है और प्रति दिन ०-२ से लेकर २० फीट पृथ्वी की गहराई में प्रवेश कर जाता है। यही पानी फिर पृथ्वी के ऊपर कूपेा, सोतों और नदियेा के द्वारा निकलता है। पृथ्वी में जब पानी प्रवेश करता है तेा उसका बहुत सा मैलापन और विशेष करके ऐन्द्रिक व सजीव पदार्थ (organic matters) पानी से निकल जाते हैं और पानी शुद्ध हो जाता है। शेष खनिज पदार्थ (mineral matters) पानी में अवश्य रह जाते हैं। जिस पानी में कोई असाधारण स्वाद वा और कोई मार्मिक गुण रह जाता है उसको खनिज जल (mineral water) कहते हैं और लोग ऐसे पानी को बाजारों में लाकर बेचते हैं।

जिस पानी में खटिक वा मग्न (calcium or magnesium) के सम्मेलन पाये जायँ वह पानी भारी Hard कहलाता है और जिस पानी में खटिक वा मग्न का सम्मेलन (Compound of calcium or magnesium) न हेा उसको हलका (Soft) कहते हैं।

नदी का पानी

नदी के पानी में बहुत सी अशुद्ध और अपवित्र चीजें मिली होती हैं जो या तेा प्रवाह के मैलेपन वा नदी के तट के मैलेपन अथवा जो पृथ्वी पर से पानी बह कर नदी में प्रवेश करता है उस

के साथ नदी में समा जाती हैं। यह मैलापन सुनसान जगह में कम होता है। परन्तु नगर, गाँव इत्यादि के निकट जहाँ बस्ती हो नदी का जल बहुत मैला होता है। कारण यह है कि नाले और मोहरियों के रास्ते से शहर की मैली चीजों को लोग नदी में बहा देते हैं और इसी कारण से नदी का पानी दुरुपयोगी और अनिष्टकारी हो जाता है। यदि नदी का प्रवाह अति तीव्र हुआ तो मैलापन शीघ्र ही बह जाता है और यदि नदी का बहाव धीमा हुआ व नदी छोटी हुई तो मैलापन देर तक रहता है। श्रीगङ्गाजी का जल पूर्व समय में बहुत ही शुद्ध रहता था। उसका कारण यह था कि उस समय गङ्गाजी के तटों पर इतनी अधिक बस्ती नहीं थी और हिन्दुओं के राज्य होने के कारण लोग गङ्गाजी में मैली चीजें न फेंकते थे और गङ्गाजी का पाट भी उस समय बहुत बड़ा था। इस से यदि कोई मैली चीज उसमें जाती थी तो पाट के बड़े होने से वायुमण्डल का ओषजन अपना काम बखूबी कर सकता था और सड़ी गली और मैली चीजों को शीघ्र ओषजनीकार (oxidize) कर देता था और उस समय गङ्गाजी से बहुत सी नहरें निकाली नहीं गई थीं। इसी से धारा बहुत तीव्र थी और मैलापन बहुत जल्दी बह जाता था परन्तु अब यह कोई बातें नहीं हैं इस से नदी का जल अच्छे प्रकार जाँच कर पीना चाहिये और ऐसी जगह का पानी तो कभी न पीना चाहिए जहाँ पर नगर का नाला गिरता हो क्योंकि उसमें ऐन्द्रिक पदार्थ (organic matters) और अमोनिया (Ammonia) अवश्य होता है जो आरोग्यता के अति प्रतिकूल है।

समुद्र के जल का खारीपन

समुद्र का पानी प्रत्येक समय वाष्प बन कर उड़ा करता है और वाष्प शुद्ध जल को उड़ा ले जाते हैं इस से वह पानी जिस में अनेक प्रकार की चीजें मिली रहती हैं नीचे रह जाता है और उस में सोडियम हरिद (Sodium chloride) मग्न (Magnesium) खटिक (Calcium) पोटाशियम-गन्धित (Potassium sulphate) आदि मिले रहने से पानी नमकीन और खारी होता है और स्वादिष्ट नहीं होता।

पीने का पानी

पीने का पानी शुद्ध होना चाहिये। उसमें किसी प्रकार का परमाणु लटकते हुये न दिखाई देना चाहिये और वह बुरे स्वाद का अथवा दुर्गन्धित न होना चाहिये और न ऐसा हो कि दो तीन दिन रखने से सड़ जाय। उस पानी में वायु-मण्डल से इतना गैस मिल जाना चाहिये कि उसमें एक प्रकार की मधुरता हो जावे और उबले पानी के समान फीका न होवे। उसमें किसी प्रकार का ऐन्द्रिक पदार्थ (organic matters) न होना चाहिये और उसमें कीटाणु-तत्त्व (bacteria) भी न होना चाहिये जो रोगों का कारण है।

पानी को शुद्ध करने की रीति

पानी को एक बालू की तह और एक तह ग्रैवल अर्थात् कांकड़ (gravel) या कोले में से छान कर शुद्ध करते हैं जिससे कीटाणुतत्त्व (bacteria) अलग हो जाते हैं और कभी कभी गदले पानी को फिटकिरी डाल कर शुद्ध करते हैं।

पानी की परीक्षा की आवश्यकता

प्रत्येक बड़े नगर में एक ऐसा रसायनज्ञ सार्वजनिक की ओर से होना चाहिये जो सब जगह के पीने के पानी का विश्लेषण (analysis) किया करे और यह बतलाया करे कि कौन कौन सी जगह का अच्छा और कहाँ कहाँ का पानी दुरुपयोगी है। विद्यार्थियों को पानी विश्लेषण (analysis) अवश्य करके सीखना चाहिये और ऐसी दुकानें भी खोलना चाहिये कि जहाँ पानी का विश्लेषण हो सके।

पानी के विश्लेषण का यह अर्थ नहीं है कि पानी के अवयव बतलाये जावें किन्तु इसका यह आशय है कि पानी की अशुद्धता प्रकट की जावे। रासायनिक परीक्षा के साथ सूक्ष्म दर्शक यन्त्र (microscope) से भी पानी की परीक्षा करना चाहिये और यह भी देखना चाहिये कि पानी कहाँ से लाया गया है। बुरी जगह का पानी अवश्य खराब होगा परन्तु उन जगहों का पानी जो लोगों के पीने और दूसरे व्यवहारों वा कामों में लाया जाता हो पृथक्करण और परीक्षा के योग्य होता है।

द्रावण

यदि शक्कर को पानी में घोलें तो शक्कर ऐसी घुल जायगी कि वह फिर हमको दिखाई न देगी इसी को घुलना कहते हैं और शक्कर पानी में घुलजाने से जो चीज बनी है उसको शर्बत कहेंगे परन्तु रसायन में इसी का नाम द्रावण (solution) है और जो चीज घुल जावे उसको घुलनशील (solute) और जिसमें घोली

जाय उसको घोलक (Solvent) कहते हैं। जिस प्रकार चीनी पानी में घुल जाती है ऐसे ही अनेक पदार्थ ठोस, नरल अथवा गैस पानी में घुल जाते हैं। घुलने वाले पदार्थों की रसायन में तीन श्रेणी हैं (१) जो बहुत कम घुलें (२) जो घुल जावें (३) जो बहुत घुल जांय।

जो चीजें पानी में घुल जाती हैं उनको घुलनशील (Soluble) कहते हैं और जो चीजें पानी में नहीं घुलती उनको अनघुल (Insoluble) कहते हैं जैसे सीसा और बालू अनघुल पदार्थ कहलाते हैं। वह द्रावण (Solution) जिसमें घुलनशील (Solute) की मात्रा बहुत थोडी हो उसको अनिविष्ट (Dilute) कहते हैं और जिस द्रावण (Solution) में घुलनशील वस्तु की मात्रा अधिक हो उसको निविष्ट (Concentrated) कहते हैं जैसे अनिविष्ट गन्धकाम्ल वह है जिसमें १ घनफल अम्ल हो और ४ घनफल पानी परन्तु निविष्ट गन्धकाम्ल में ९८ प्रति सैकडा अम्ल (ऐसिड) होगा।

गैसों का द्रावण

पानी में बहुत से गैस घुल जाते हैं। गैस के घुल जाने की क्रिया पानी की प्रमाणता उष्णता, और दबाव पर परिमित है। कोई कोई गैस पानी में अधिक घुलनशील (soluble) हैं जैसे अमोनिया और अभिद्रव हरिकाम्ल (ammonia and hydrochloric acid) परन्तु यह गैस पानी में ढीले ढाले से मिले रहते हैं और गरम करने से तत्कालही निकल जाते हैं।

सामान्य गैसेा में ओपजन और अभिद्रवजन पानी में बहुत कम घुलने वाले हैं।

वायु पानी में घुल जाती है। इसको इस प्रकार सिद्ध कर सकते है कि यदि पानी को गरम करें तेा उसमें बुलबुले निकलने लगेंगे। यह वही बुल्ले हवा के हे जेा पानी में मिले हुये द्रव रूप में थे। करबन द्विओपित गैस पानी में बहुत घुलने वाला पदार्थ है और जिस पानी में यह गैस मिला हुआ हेा उसको सोडा जल (soda water) कहते हैं।

सोडा-जल की बनावट

पानी में केवल कर्बन द्व्योपित (carbon di oxide) अधिकाधिक घुलाते हैं अर्थात् जितनी मात्रा गैसकी साधारणतः पानी में घुलजाती है उससे कई गुना अधिक गैस पानी में दबाव डालकर घुलाया जाता है। इस को इस प्रकार भी समझ सकते हैं कि जब सोडा-जल गिलास में डाला जाता है तेा बहुत सा फेन उठता है और धुवाँ निकलने लगता है इसका कारण यह है कि गैस पानी में ढोला ढाला मिला रहता है और जब उस पर से दबाव उठा लिया जाता है तो वह निकल जाना है। इसी से सोडा-जल पुष्ट शीशे के दरदार बरतन में रखना चाहिये। गैस सदैव छूटने का प्रयत्न किया करती है। यदि बेातल मजबूत न हुई तेा वह बरतन तेाड़ कर निकल जायगी और सोडा जल को ठडी जगह में ही रखना चाहिये क्योंकि गरम जगह में रक्खा जायगा तेा बेातल के अन्दर की गैस गरम होकर फूलेगी और फूल कर इतना बल करेगी कि बेातल टूट जायगी।

इस क ओ२ (CO_2) के मिले हुये पानी को सोडा जल इस कारण से कहते हैं कि पहले पहल यह गैस सोडियम द्विकर्बनित (Sodium bi-carbonate) से बनाई गई थी परन्तु अब क ओ२ (CO_2) संगमरमर और अम्ल (Acid) डाल कर निकाली जाती है। अथवा तरल कर्बन द्वि-ओषित (Carbon di oxide) से सोडा जल बनता है।

वालुयंत्र

यदि किसी ठोस पानी में घुली हुई चीज को पानी से निकालना हो तो घुली हुई वस्तु के द्रावण को एक पलेटिनम या चीनी की कटोरी (crucible) में रखकर फिर उस कटोरी को एक दूसरे प्याले में रखते हैं जिसमें बालू भरी होती है और उस के नीचे आंच देते हैं तो बालू गरम होकर कटोरी के द्रावण को गरम करके पानी को भाप बना कर उड़ा देती है और जो चीज घुली रहती है वह कटोरी में रह जाती है। इस क्रिया का नाम बालू यंत्र है जिसको कि सेंड बाथ (Sand Bath) भी कहते हैं। पानी में नमक घुला कर इसी रीति से अलग करके देख लो।



(२५) वालूयंत्र
(ख) एक लोहे की कटोरी है जिसमें बालू भरी है।
(क) चीनी या प्लाटिनम की कटोरी है जिसमें नमक का द्रावण है।

हिनरी का सिद्धान्त यह है कि यदि पानी का ताप बढाया जाय तो गैस कम घुलेगी जैसे १०० घन (100cc) पानी०° शतांश की उष्णता पर १७९ ६ घन (179 6c) क ओ₂ (CO_2) को घुला सकता है और यदि पानी की उष्णता २०° शतांश कर दी जाय तो गैस केवल ९० घन (९०cc) घुलेगी।

पानी में सरलता से घुल जाने वाले गैस की उष्णता यदि नियत की जावे तो ज्यों ज्यों दबाव बढाया जायगा उतनी ही गैस की मात्राये उसमें अधिक घुलेंगी।

पानी की उष्णता 0° शतांश नियत की जाय और पानी १ लिटर लिया जाय।	दबाव ०·५ हो	,९०० घन, क ओ₂ घुलेगी
,, ,, ,,	,, १० ,,	१८०० ,, ,, ,,
,, ,, ,,	,, २० ,,	३६०० ,, ,, ,,
,, ,, ,,	,, ४० ,,	७२०० ,, ,, ,,

यह हिसाब पहले एक हिनरी नाम के मनुष्य ने लगाया था। इससे यह हिनरी का सिद्धान्त कहलाता है।

किसी किसी झरने का पानी बडा पाचक होता है। उसका कारण यह है कि कओ₂ (CO_2) पृथ्वी के अन्दर अधिक दबाव होने से पानी में घुल जाता है वही पानी झरनों से बाहर निकलता है।

तरल पदार्थों का द्रावण।

तरल पदार्थ पानी के साथ भिन्न भिन्न प्रकार से घुलते हैं। मद्यसार (alcohol) और गिलिसरन (glycerine) पानी की प्रत्येक

मात्रा में घुल जाता है परन्तु तेल पानी में नहीं मिलता। कर्बनद्वि-गन्धिद (Carbon bi-sulphide) भी पानी में नहीं घुलता और पानी में दो भाग बना देता है। इथर (Ether) भी पानी में दो भाग बना देता है परन्तु वह पानी में कुछ कुछ घुल जाता है और कोई कोई चीजें उष्णता को पाकर अधिक घुल जाती हैं।

ठोस चीज़ों का द्रावण।

ठोस चीज का पानी में घुल जाना उस चीज के गुण और पानी के ताप पर नियत है। कुछ चीजें सरलता से घुल जाती हैं और कुछ कठिनता से। पोटाशियम परिमाङ्गित (Potassium permanganate) सरलता से घुल जाता है परन्तु खटिक गन्धित (Calcium Sulphate) कठिनता से घुलता है।

पानी की उष्णता बढ़ाने से पदार्थ बहुत जल्द घुल जाते हैं। कोई कोई चीजें गरम करने से चौगुनी घुल जाती हैं परन्तु खटिक अभिद्रव-औषित (Calcium hydroxide) इसके विरुद्ध काम करता है। वह ठंडे पानी में अधिक घुलता है किन्तु लवण गरम और ठंढे दोनों में समान घुलता है और यह भी याद रखना चाहिये कि पानी में घुलाने की शक्ति भी प्रमाणित है अर्थात् एक घनफल पानी में नियमित उष्णता पर नियत भार ठोस वस्तु का घुल सकेगा और शेष जो कुछ न मिलेगा पानी में पड़ा रह जायगा।

संपृक्त द्रावण

जब कोई चीज पानी की नियमित उष्णता पर अधिक से अधिक घुल जावे अर्थात् फिर उसके पीछे घुल न सके तो उस द्रावण

सोडियम गन्धित अथवा सोडियम थियोगन्धित (Sodium Sulphate or Sodium theosulphate) से अति संपृक्त द्रावण बन सकता ।

रवों में का पानी

बहुत सी ठोस चीजों के द्रावण से जो रवे (Crystal) बनते हैं उसको पानी से निकाल कर यदि शुष्क भी करलें तो भी उसमें कुछ न कुछ पानी अवश्य रहता है। इस पानी को रवों का पानी कहते हैं। जो पानी रवों के अन्दर रासायनिक रीति से प्रवेश कर जाता है इस लिये वह उन रवो का एक भाग हो जाता है। कोई कोई रवों को हवा में रखने से उसके अन्दर का पानी सोख जाता है और वह रवे राख से होकर ढेर हो जाते हैं। इस गुणको प्रपुष्पण (Efflorescence) कहते हैं। सोडियम कर्बनित और सोडियम गन्धित (Sodium Carbonate and Sodium Sulphate) के रवे हवा में रखने से चूर चूर हो जाते हैं।

रवों का पानी आँच दिखाने से दूर हो जाता है जैसे फिटकिरी और तूतिया को आँच दिखाने से उसका पानी निकल जाता है। रवों में पानी की मात्रा वेढग और वेरीति से नहीं मिलती किन्तु प्रत्येक सम्मेलन में एक विशेष मात्रा से पानी मिला रहता है। रवो का रंग और गध पानी पर व्यवस्थित है। अभी तक किसी रसायनज्ञ ने इसका कारण नहीं ढूंढा कि भिन्न भिन्न रवों में घट बढ पानी होने से उसके रग-रूप में क्यो अन्तर होता है और जो रसायनज्ञ इसकी परीक्षा करेगा वह रसायन का परम हितकारी

समझा जायगा। कोई कोई रवों में पानी नहीं होता जैसे पोटाशियम नत्रित, पोटाशियमद्विक्रोमित, नमक, कद आदि।

जिस रवे में से उसका पानी निकाल दिया जाता है उसको अनार्द्र (anhydrous or dehydrated) कहते हैं जैसे तूतिये को गरम करने से उसकी रंगत भूरी हो जाती है या फिटकिरी भूनने से उसका रूप और होजाता है तो उसको अनार्द्र फिटकिरी कहते हैं।

अनार्द्र के विपक्षी को आर्द्र (Hydrated) कहते हैं और आर्द्र वह रवा है जिसमें पानी होता है।

पसीजन या सीलन

बहुत सी चीजें ऐसी हैं चाहे वह रवेदार हो अथवा रवा हीन, हवा में रखने से सील जाती हैं और आप भी पानी हो जाती हैं। जैसे खटिक हरिद ($CaCl_2$) पोटाशियम-कर्बनित (K_2CO_3) सोडियम अभिद्रव ओषित ($NaOH$) पोटाशियम अभिद्रव ओषित (KOH) आदि को यदि हवा में रक्खा जाय तो यह सील जाते हैं। इसी गुण का नाम पसीजना या सीलना (Deliquescence) है।

बहुतसी चीजें ऐसी हैं जो कि पानी को थोड़ा सोख लेती हैं परन्तु ऐसा नहीं होता कि वह सोखे हुये पानी में आप गल जायँ बलकि और कभी कभी तो पसीजती भी नहीं हैं। ऐसी चीजों को आर्द्रताग्राही (Hygroscopic) कहते हैं। चूना आर्द्रता ग्राही है।

कभी कभी वर्षा ऋतु में देखोगे कि नमक सील जाता है। इसका कारण यह है कि वह पसीजता है और वह नमक तो

अधिक सील जाता है जिसमें खटिक या मग्न हरिद (Calcium or Magnesium chloride) मिला हुआ होता है।

जो लोग बारूद बनाते हैं उनको यह ध्यान में रखना चाहिए कि बारूद में कोई ऐसा नमक न डालें जो सील जाता हो जैसे किसी-किसी बारूद में पोटाशियम नत्रित (KNO_3) के बदले सोडियम नत्रित ($Na\ No_3$) सस्ता होने के कारण डाल देते हैं। यही कारण है कि बारूद सील जाती है और समय पर काम नहीं देती।

वायु वा गैस की सील दूर करने के लिये उसको एक ऐसे बरतन में डालते हैं जिसमें खटिकाहरिद ($Ca\ Cl_2$) हो क्योंकि वह सील को सोख लेता है।

द्रावण और ताप का संबन्ध

जब कभी द्रावण बनाया जाता है तो उसकी उष्णता भी बदलती है जैसे जब कभी गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid), पानी मे डाला जाता है तो गर्मी पैदा होती है और यदि अधिक मात्रा मिलाई जाय तो मिश्रण उबलने लगता है। किसी किसी समय तो अम्ल (Acid) उछल कर बदन पर पड़ जाता है जिससे कि बचना चाहिये। इस लिये जब अम्लों में पानी मिलाया जाय तो बहुत धीरे धीरे मिलाना चाहिये और दूसरी चीजें जो पानी के साथ मिलने पर गरमी पैदा करती हैं वह सोडियम अभि-द्रव-ओषित और पोटाशियम-अभिद्रव-ओषित (Sodium Hydroxide and Potassium Hydroxide) हैं।

कोई कोई चीजें ऐसी है कि जब उनको पानी में द्रव करते हैं तो ठंडक पैदा करती हैं जैसे रवेदार खटिकाहरिद, अमोनियम-नत्रित, अमोनियम हरिद, पोटाशियम नत्रित आदि। बहुत सी चीजों के गुण ज्ञात नहीं है। अचरज की बात नहीं कि कोई न कोई हिन्दुस्तानी रसायनज्ञ इसकी परीक्षा करके प्रकट करें।

द्रावण और रासायनिक क्रिया

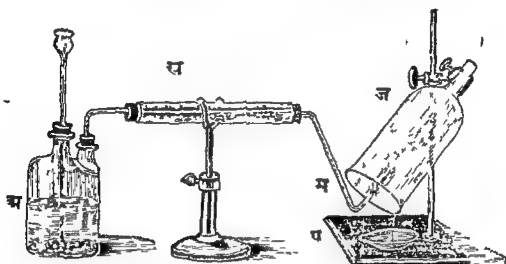
जब कभी कोई चीज पानी में घुला ली जाती है तो रासायनिक परिवर्तन में सरलता से भाग ले सकती है जैसे शुष्क टार्टरिकाम्ल या इमिली का तेजाब और सोडियम द्विकर्बनित (Tartaric acid and Sodium bi-carbonate) मिलाये जायें तो रासायनिक क्रिया होते हुये दिखाई नहीं देती। यदि उसी मिश्रण में पानी डाल दिया जाय तो तत्काल हो कओ[२] (CO_2) निकलने लगता है। जिस से रासायनिक क्रिया का प्रारम्भ होना सिद्ध होता है। इसी प्रकार जब कभी लोहस गन्धित और पोटाशियम लोह स्यनिद (Ferrous Sulphate and Potassium ferrocynide) मिलाकर पानी में छोड दिये जाते हैं तो तत्काल ही नीला तलछट नीचे बैठ जाता है और यह सिद्ध करता है कि बिना पानी मिलाये रासायनिक क्रिया नहीं हो सकती।

पानी में कोई कोई चीज क्यो घुल जाती है और घुलने के बाद उस चीज की क्या दशा होती है। यह किसी को ज्ञात नहीं और आवश्यकता है कि कोई उत्साही हिन्दुस्तानी रसायनज्ञ इसको परीक्षा करके प्रकट करे।

पानी किस चीज़ से बना है

पानी एक शुद्ध तत्त्व नहीं है किन्तु एक सम्मेलन (Compound) है और वह दो गैसों के सम्मेलन से बना है। उनमें से एक का नाम ओपजन है और दूसरे का नाम अभिद्रवजन या प्रज्ञन, अथवा उज्जन है।

पानी के अवयव को दो तरह पर जान सकते हैं। एक तो यह कि पानी का पृथककरण (Analysis) करके और दूसरे यह कि Synthesis कर के अथवा दोनो अवयवों ओपजन और अभि-



(२६) अभिद्रवजन जलाकर पानी बनाने की रीति

(अ) अभिद्रवजन गैस बनाने का यन्त्र जैसे कि चित्र १७ मे लिखा है।

(ख) नली है जिसमें खटिक हरिद रक्खा है ताकि अभिद्रवजन उसके बीच मे बिलकुल सूख जाय क्योंकि खटिक हरिद नमी खींच लेता है।

(ज) शीशा का जार है जिस मे हवा का ओपजन गैस भरा है।

(म) नली का मुँह है जहाँ सूखा अभिद्रवजन जल कर पानी बनाता है।

(प) प्याली है जिसमें पानी टपक कर जमा हो जाता है।

द्रवजन को मिलाकर पानी बनाने से-। इन दोनों क्रियाओं से परीक्षा करके जान लिया गया है कि पानी में ओपजन और अभिद्रवजन गैस है।

और अगर अभिद्रवजन को ओपजन में जलायें तो पानी बनेगा जैसा कि चित्र (२६) में दिखाया गया है।

पानी में अभिद्रवजन

यदि वाष्प को जलती हुई धात पर से चलने दें तो पानी का ओपजन धात से मिलकर ओपित बना देता है और उसका अभिद्रवजन अलग हो जाता है जिसको इकट्ठा करके पहचान सकते हैं। इसी तरह यदि सोडियम धातु पानी में डाली जाय तो अभिद्रवजन गैस पानी से निकल जाता है उसको इकट्ठा करके पहचान सकते हैं।

पानी में ओपजन

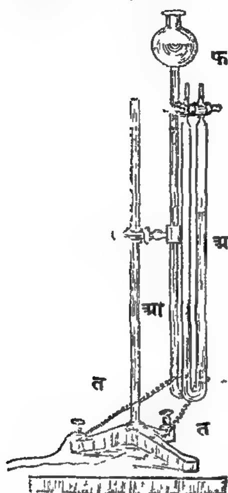
यदि गरम लोहे पर वाष्प को चलने दें तो लोहे का ओपित बनता है। इससे जाना गया कि ओपजन भाप में है।

पानी में सोडियम डालने से सोडियम अभिद्रव आपित बनता है जिसमें ओपजन है।

यदि पानी को बिजली की धारा से तोड़ें तो ओपजन और अभिद्रवजन के अतिरिक्त और कुछ नहीं मिलता। अनुभव से यहां तक जाना गया है कि पानी में दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओपजन है। पानी का संकेत यह है $\overline{\text{अ}_2\text{ ओ}}$ (H_2O)

पानी में अभिद्रवजन और ओपजन का भार

ऊपर यह कह चुके हैं कि पानी में दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओपजन है परन्तु इसका यह अर्थ न समझना चाहिये कि तौल में भी दो भाग अभिद्रवजन और एक भाग ओपजन का होगा। तौल में ओपजन आठ भाग और अभिद्रवजन एक ही भाग है। इसका कारण यह है कि ओपजन भारी है और अभिद्रवजन हलका। पानी में ओ (O) का भार १६ है और अ$_2$ (H_2) का भार २ है और जिसका जोड १८ होगा।



(२६)
बिजली द्वारा पानी के विश्लेषण का यन्त्र

(फ) फनेल है जिसके द्वारा यन्त्र में जरा तेजाब मिला पानी डालते है ताकि बिजली पानी को जल्दी तोड़े। (त) बिजली लाने वाले तार हैं जो यन्त्र के भीतर तक पहुँचे है। (ओ) ओपजन गैस है। (अ) अभिद्रवजन गैस है जो पानी से निकला है। उसका घनफल ओपजन से दूना है।

ऊपर की कही हुई रीतियों को संक्षिप्त से इस प्रकार फिर समझ लेना चाहिये।

(१) पानी ओपजन और अभिद्रवजन का सम्मेलन है।

(२) यदि अभिद्रवजन हवा में जलाया जाय तो पानी बनेगा। और यदि ओपजन और अभिद्रवजन को मिला कर आग लगा दें तो भी पानी बनेगा।

(३) पानी को बिजली की धारा से तोड़ सकते हैं और उसमें दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओपजन मिलता है। (चित्र २७ देखो)

(४) सोडियम पानी से अभिद्रवजन को अलग कर देता है और साथ ही एक नई चीज पैदा होती है जिसमें कि वही घनफल अभिद्रवजन का होता है जितना घनफल अभिद्रवजन का निकल गया था।

(५) हरिन (Chlorine) का पानी यदि धूप में रक्खा जाय तो उसमें से ओपजन निकलने लगता है।

(६) दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओपजन मिला कर अग्नि लगावें तो पानी बनता है और उसका भी भार उतना ही होता है जितना कि अभिद्रवजन और ओपजन मिलाकर भार होता।

अभिद्रव-द्विओपित

अभिद्रव-द्विओपित जिसको अभिद्रव परिओपित (Hydrogen peroxide) भी कहते हैं एक प्रकार का तरल पदार्थ (पानी) है जिसमें कि ओपजन और अभिद्रवजन होता है। उसकी सूरत पानी की सी होती है परन्तु उसकी बनावट में कुछ अन्तर होता है। उसमें दो परमाणु ओपजन और दो परमाणु अभिद्रवजन के होते हैं और इसी लिये उसका अणुभार ३४ होता है परन्तु पानी में

केवल एक परमाणु ओपजन और दो परमाणु अभिद्रवजन के होते हैं। इसीसे उसका अणुभार केवल १८ होता है। बाजारो में जो अभिद्रव परि ओपित मिलता है वह हलका होता है। उसमें पानी बहुत मिला रहता है। अभिद्रव परिओपित का स्वाद तांबे के समान कसैधा होता है। यह एक ऐसा निर्बल सम्मिलन होता है कि रक्खे रक्खे आपही टूट जाता है अर्थात् उसका ओपजन निकल जाता है। इसका ओपजन जल्दी निकल जाता है इस लिये यह अच्छा ओपजनी कारक (Oxidizing agent) है। यह वनस्पति और पश्वादि के मूर्त्तिवस्तु (matter) को स्वच्छ कर सकता है। बाल, रेशम, ऊन, हड्डी और हाथी दातादि भी इससे साफ हो सकते हैं और इसको घाव पर भी लगा देते हैं कि जिसमें कीडे न पड़ें और यदि चित्र का रग फीका पड गया हो तो अभिद्रव परि-ओपित से धोने पर रग फिर अच्छा चटक हो जाता है। यह भारियमद्विओपित और अभिद्रव हरिकाम्ल या गन्धिकाम्ल मिलाने से बनता है।

पानी में नमक क्यो घुलता है

पानी के अणु अतिसूक्ष्म होने पर भी अपने बीच में अवकाश (Space) रखते हैं और यही कारण है कि नमक पानी में घुलकर पानी के अणु में प्रवेश करता है अर्थात् पानी के अणु में जो अवकाश होता है उसमें नमक के अणु व्याप जाते हैं।

अध्याय ११

वायुमण्डल

वायु का बड़ा भारी समुद्र जिसकी गम्भीरता पचास से लेकर १०० माल तक की कही जाती है और जिसमे हम सब मछलियों के समान निश दिन विचरते है उसी को वायुमण्डल कहते हैं।

वायुमण्डल के गुण

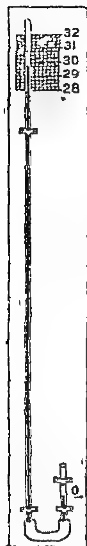
वायु बहुत ही हलकी वस्तु है परन्तु उसका भार तौ भी होता है। एक घन फुट वायु का भार १.२८ औंस होता है जो ३ तोला और ८ माशे के लगभग हुआ। ५० फुट लम्बे ४० फुट चौडे और २५ फुट ऊंचे स्थान में २ टन वायु रहती है और जिसकी हिन्दुस्तानी तौल ५४ मन १६ सेर के लगभग हुई।

वायुमण्डल का भार

समस्त वायु मण्डल का भार करोड़ो मन का जानना चाहिये। इस वायु का बोझ प्रत्येक वर्ग इञ्च (Square inch) पर १५ पौंड के लगभग होता है। यह भार अर्थात् १५ पौंड भार जब एक वर्ग इञ्च पर हो तो उसे एक वायु मंडल (Atmosphere) का भार कहेंगे। यदि यह कहा जाय कि इस कमरे में ३ वायु मंडल का दबाव है तो उसका यह अर्थ समझा जायगा कि वहाँ ४५ पौंड प्रति वर्ग इञ्च पर दबाव है।

पानी नल में क्यों चढ़ता है

वायु मडल का दबाव प्रत्येक ओर होता है और घटता बढ़ता है। इस दबाव का यह कारण है कि पानी नलों में ऊपर चढ़ता रहता है और पनचोरो (Siphons) के द्वारा निकला करता है।



(२७)
वायु-भार-मापक यत्र।

वायुभार-मापक यंत्र

वायु का दबाव घटता बढ़ता रहता है इस लिये यह यत्र जिस से प्रत्येक स्थान पर वायु का दबाव तत्काल जान लिया जाय उस को वायु-भार मापक यत्र (Barometer) कहते हैं।

परिमित वा प्रमाण दबाव

वायु का परिमित दबाव (Normal pressure) वह दबाव कहलाता है कि जब वायु के दबाव से एक वर्ग सेन्टीमेटर (Square centimetre) मोटा पारद का दड ७६० मिलीमेटर ऊंचा उठा रहे। जिस समय वायु का प्रवाह तीव्र होता है अथवा उसका दबाव अधिक होता है तो पारद का दड ऊंचा हो जाता है और जब हवा कम हो जाती है तो पारद का दड नीचा हो जाता है। इससे हमको वायु-भार-मापक यत्र (Barometer) में केवल पारद के दड की उंचाई जानने की आवश्यकता है उसीसे हम वायु का दबाव जान सकते हैं।

एक लिटर सूखी वायु का भार ० शताश (0°C) और ७६० मिलीमेटर (760 mm) पर १ २९३ ग्राम होता है।

वायुमण्डल में मिले हुये पदार्थ

वायु मण्डल में अनेक गैस मिले हैं परन्तु इस सम्मेलन में ७८ प्रति सैकडा नत्रजन (Nitrogen) और २१ प्रति सैकडा ओषजन (Oxygen) है। इस लिये यह कहा जाता है कि वायु में केवल दोही गैस नत्रजन और ओषजन हैं। इनके सिवा वायु में जल के बाष्प और कर्बन ओषित की भी मात्रा के कुछ अंश है। परीक्षा करने से यह भी जाना गया है कि वायु मे आर्गन (Argon) हेलि (Helium), ओजोन (Ozone) अभिद्रवजन (Hydrogen,) अभिद्रव परि-ओषित (Hydrogen-per-Oxide), अमोनिया (Ammonia), नत्रिकाम्ल (Nitric acid) और धूल के परमाणु और छोटे छोटे रज (germs) भी हैं।

वायु-मण्डल में प्रत्येक स्थान के अनुकूल अन्तर हो जाता है जैसे नगर के समीप वायु में धूल, अमोनिया, गन्धकादि मिले रहते हैं। देहात के समीप वायु में ओजोन अधिक होता है और समुद्र के किनारे की वायु में नमक रहता है।

नत्रजन

नत्रजन गैस का वायु में प्रति सैकडा ७८ भाग है। इसमें कुछ रंग नहीं होता और न किसी प्रकार की इसमें गन्ध है। यह स्वाद-रहित गैस होता है। वायु से हलका होता है और पानी में बहुत

कम घुलता है। इसके गुणो में ओपजन के गुणों से भिन्नता है जैसे यह गैस जीवन को स्थिर नहीं रख सकता, न जलता है और न किसी जलने वाली चीज का सहायक ही है। यदि कोई जन्तु नत्रजन गैस में डाल दिया जावे तो वह मर जायगा। नत्रजन विषैला नहीं होता क्योंकि जो हवा कि हम स्वॉस के साथ लेते हैं उसमें बहुत सा नत्रजन होता है। ऐसा जान पड़ता है कि ओपजन की तीव्रता को घटाने के ही कारण से नत्रजन वायु में स्वाभाविक पैदा हुआ है।

नत्रजन एक ऐसा तत्त्व है जो दूसरे तत्त्वों से बहुत कम मिलता है और जब कभी यह मिलकर सम्मेलन (कम्पाऊड) बनाता है तो यह सम्मेलन स्थिर नहीं होता अथवा उसके अवयव बहुत जल्द अलग हो जाते हैं॥ जिस तरह ओपजन अति शीघ्रता से काम करने वाला तत्त्व है उसके विरुद्ध नत्रजन मन्दतर और अपाहिज गैस है जो रासायनिक क्रिया को अति मन्दता से करता है।

वायु में नत्रजन और ओपजन के कार्य

वायु की रासायनिक कार्यवाही उसमें ओपजन की स्ववशता पर बद्ध है। यदि वायु में ओपजन अधिक होगा तो रासायनिक काम शीघ्र होगा और नत्रजन अधिक होगा तो रासायनिक क्रिया मन्दता से होगी। यदि वायु में ओपजन अधिक होता तो उसका यह फल होता कि चीजें बहुत जल्द सड़ जातीं। प्रत्येक वस्तु में मोर्चा लग जाता और यदि कहीं अग्नि लग जाती तो हर जगह शीघ्रता से फैल जाती और तीव्रता से भड़क उठती। नत्रजन

मन्द गैस है और यदि वायु में उसके भाग और अधिक होते तो रासायनिक कार्य शीघ्र न हो सकते। इससे अधिक ओपजन अतितीव्र होने के कारण हानिकारक है और नत्रजन अति मन्द होने के कारण काम का नहीं है। इस से इन दोनो का वायु में स्वाभाविक मिश्रण परमेश्वर ने ऐसा बनाया है जैसी कि हम को आवश्यकता थी।

नत्रजन का घनफल

वायु में नत्रजन का घनफल क्या है। यह हम को वात-लक्षण-मापक यन्त्र (Endiometer) द्वारा जानने में आ सकती है। जैसे वात-लक्षणमापक में १०० घन स्वच्छ वायु भरें और ५० घन अभिद्रवजन अर्थात् १५० घन भरदें और उसको एक साथ ही प्रज्वलित करदें तो हम देखेंगे कि वायु की मात्रा घट गई है। मान लो कि प्रज्वलित करने के पीछे वात-लक्षणमापक यन्त्र में ८७ घन वायु रह गई तो अब इससे हिसाब लगाया जा सकता है कि १०० घन वायु में कितना ओपजन और कितना नत्रजन गैस था। १५० घन में ८७ घटाने से ६३ घन रह जायगा अर्थात् यह वह वायु है जो प्रज्वलित करने से उड गई और उसके बदले पानी बन गया। परन्तु हम जानते हैं कि ६३ घन में ⅓ भाग घन फल ओपजन का है तो समझ लेना होगा कि २१ घन ओपजन है और २१ घन ओपजन उस १०० घन वायु से निकला है और शेष ७९ घन नत्र-जन गैस के हैं।

भार जानने की रीति

रसायनज्ञ नीचे लिखी क्रिया से वायु की गैस के भार की परीक्षा करते है। वे लोग एक नली में थोड़ा शुद्ध ताँबा रख कर तौल लेते हैं। उसके पीछे उसमें वायु भरते हैं और फिर उसको गरम करते हे। गरमी के कारण वायु का ओषजन ताम्र से मिल कर ताँबे का ओषित बनाता है और बचा हुआ नत्रजन एक तौले हुए बरतन मे भर कर तौल लिया जाता है और फिर उसको पूर्व के भार से जितना अधिक पाते हैं वह भार नत्रजन का समझा जाता है और जो अधिकता ताम्र में ओषित करने के पीछे भार की होती है वह भार ओषजन का जाना जाता है।

वायु में पानी के वाष्प

पानी के वाष्प वायु में सदैव रहा करते है। इसका कारण यह है कि वाष्प सूर्य्य के ताप से समुद्र वा नदियों की सतह अर्थात् पृष्ठ से उठा करते है और वायु म मिल जाते है। वाष्प की मात्रायें बहुत होती हैं परन्तु प्रत्येक स्थान की दशा के अनुकूल भिन्न भिन्न हुआ करती हे। वायु एक नियत मात्रा वाष्प को ग्रहण करती है। उससे अधिक नहीं ग्रहण कर सकती और यह सीमा वायु की उष्णता पर बद्ध है।

जब वायु में अधिक से अधिक अर्थात् १०० प्रति सैकडा पानी के वाष्प हों तो वायु को सपृक्त वायु कहते हैं। सपृक्त श्रेणी उसकी एक श्रेणी कहाती है अच्छे और सुहावने दिनों से अर्थात् वसन्त ऋतु ३० से लेकर ७० राशि तक और कहीं कहीं ९० राशि तक

की सील (Humidity) होती है। प्रति सैकडा ५० राशि सील का होना मध्यममान कहाता है।

गर्म वायु में बाष्प अधिक होते है और ठडे वायु में कम। पानी के वाष्प होने का बहुत बडा प्रभाव मनुष्य की अरोग्यता पर पडता है। जब ९५ प्रति सकडा सील होती है तो मनुष्यो को गरमी से बहुत दु ख होता है। बन्द कमरे में अथवा जहाँ भीड हो वहा गरमी छिटकन और आलस्य इसी कारण से होते है।

वायु मे बाष्प की उपपत्ति

वायु मे पानी के बाष्प को इस प्रकार से बता सकते है कि एक शीशे के गिलास में बरफ भर दो और उसकी बाहरी सतह को अच्छी तरह से स्वच्छ कर दो। थोडी देर में तुम को उसकी बाहरी सतह पर पानी के बूँद दृष्टि आवेंगे जो वास्तव मे वायु के बाष्प ह और ठण्डक पाकर जम गये है।

ओस कैसे बनती है

रात्रि मे ओस इसी प्रकार गिरती है अर्थात् वायु के बाष्प जम कर गिर पडते ह। बादल भी इन्हीं बाष्प के दल है जो ऊपर की ठडी हवा से जम जाते है और दूर से दिखाई देते ह।

वायु मे कर्बन द्विओषित

क ओ२ (CO_2) वह गैस है जो अग्नि के जलने से और मनुष्यों व पशुओं के श्वास लेने से पैदा होती है और इसी प्रकार बहुत सा क ओ२ वायु मण्डल में भर जाता है। इस गैस की मात्रा

के भाग प्रत्येक स्थल के वायु-मण्डल में भिन्न भिन्न पाये जाते हैं। परन्तु इतने अधिक नहीं होते जितने कि पानी के वाष्प अधिक होते हैं। सामान्य रीति से यदि १०,००० भाग वायु के हों तो चार भाग क ओ२ के होंगे। समुद्र पर की वायु में कम और नगर की वायु में अधिक होते हैं। बन्द कमरे में १०,००० में ३३ भाग के लग भग क ओ२ होता है, जिसका कारण यह है कि श्वास लेने से वह बढ़ जाता है। क ओ२ वृक्ष और पौधों का वास्तविक भोजन है।

वायु मे क ओ२ की उपपत्ति

यदि एक शीशे की प्याली में चूने का पानी रख कर उसमें हवा लगने दें तो वायु का क ओ२ चूने के पानी से मिलकर पतली सी झिल्ली प्याली के पानी की सतह पर बना देगा जो वास्तव में खटिक-कर्बनित (Calcium carbonate) अर्थात् खरिया मट्टी है। चूने का पानी क ओ२ लगने से दूध के सदृश हो जाता है।

स्वच्छ हवा की पहचान

इसी सिद्धान्त को लेकर रसायनज्ञ यह बता सकते हैं कि वायु स्वच्छ है अथवा नहीं। यदि १०० घन वायु को लेकर १० ग्राम चूने के पानी में मिलाया जाय तो फिर चूने के पानी को तोलने पर यह जाना जायगा कि पानी का भार अधिक है। यह भार की अधिकता क ओ२ मिल जाने के कारण से होती है।

क ओ२ तोल में भारी होता है परन्तु और भारी चीजों के समान पृथ्वी में गिरा नहीं रहता बलकि प्रत्येक स्थान में फैला

की सील (Humidity) होती हे। प्रति सैकडा ५० राशि सील का होना मध्यममान कहाता है।

गर्म वायु में वाष्प अधिक होते हैं और ठडे वायु में कम। पानी के वाप्प होने का बहुत बडा प्रभाव मनुष्य की अरोग्यता पर पडता है। जब ९५ प्रति सैकडा सील होती है तो मनुष्यों को गरमी से बहुत दु ख होता है। बन्द कमरे में अथवा जहाँ भीड हो वहा गरमी छिटकन और आलस्य इसी कारण से होते हैं।

वायु में वाप्प की उपपत्ति

वायु में पानी के वाष्प को इस प्रकार से बता सकते हैं कि एक शीशे के गिलास में बरफ़ भर दो और उसकी बाहरी सतह को अच्छी तरह से स्वच्छ कर दो। थोडी देर में तुम को उसकी बाहरी सतह पर पानी के बूंद दृष्टि आवेंगे जो वास्तव में वायु के वाप्प हैं और ठण्डक पाकर जम गये हैं।

ओस कैसे बनती है

रात्रि में ओस इसी प्रकार गिरती है अर्थात् वायु के वाप्प जम कर गिर पडते हैं। बादल भी इन्हीं वाप्प के दल हैं जो ऊपर की ठडी हवा से जम जाते ह और दूर से दिखाई देते ह।

वायु मे कर्बन द्विओपित

क ओ२ (CO_2) वह गैस है जो अग्नि के जलने से और मनुष्यों व पशुओं के श्वास लेने से पैदा होती हे और इसी प्रकार बहुत सा क ओ२ वायु मण्डल में भर जाता है। इस गैस की मात्रा

भार जानने की रीति

रसायनज्ञ नीचे लिखी क्रिया से वायु की गैस के भार की परीक्षा करते है। वे लोग एक नली में थोड़ा शुद्ध ताँबा रख कर तौल लेते हैं। उसके पीछे उसमें वायु भरते हैं और फिर उसको गरम करते है। गरमी के कारण वायु का ओपजन ताम्र से मिल कर ताँबे का ओपित बनाता है और बचा हुआ नत्रजन एक तौले हुए बरतन में भर कर तौल लिया जाता है और फिर उसको पूर्व के भार से जितना अधिक पाते हैं वह भार नत्रजन का समझा जाता है और जो अधिकता ताम्र मे ओपित करने के पीछे भार की होती है वह भार ओपजन का जाना जाता है।

वायु में पानी के वाष्प

पानी के वाष्प वायु में सदैव रहा करते है। इसका कारण यह है कि वाष्प सूर्य्य के ताप से समुद्र वा नदियों की सतह अर्थात् पृष्ठ से उठा करते है और वायु मे मिल जाते हैं। वाष्प की मात्रायें बहुत होती है परन्तु प्रत्येक स्थान की दशा के अनुकूल भिन्न भिन्न हुआ करती है। वायु एक नियत मात्रा वाष्प को ग्रहण करती है। उससे अधिक नहीं ग्रहण कर सकती और यह सीमा वायु की उष्णता पर बद्ध है।

जब वायु में अधिक से अधिक अर्थात् १०० प्रति सैकड़ा पानी के वाष्प हो तो वायु को सपृक्त वायु कहते हैं। सपृक्त श्रेणी उसकी एक श्रेणी कहाती है अच्छे और सुहावने दिनों से अर्थात् वसन्त ऋतु ३० से लेकर ७० राशि तक और कहीं कहीं ९० राशि तक

की सील (Humidity) होती है। प्रति सैकड़ा ५० राशि सील का होना मध्यममान कहाता है।

गर्म वायु में वाष्प अधिक होते हैं और ठंडे वायु में कम। पानी के वाष्प होने का बहुत बड़ा प्रभाव मनुष्य की आरोग्यता पर पड़ता है। जब ९५ प्रति सैकड़ा सील होती है तो मनुष्यों को गरमी से बहुत दु ख होता है। बन्द कमरे में अथवा जहाँ भीड़ हो वहां गरमी छिटकन और आलस्य इसी कारण से होते हैं।

वायु मे वाप्प की उपपत्ति

वायु में पानी के वाप्प को इस प्रकार से बता सकते हैं कि एक शीशे के गिलास मे बरफ़ भर दो और उसकी बाहरी सतह को अच्छी तरह से स्वच्छ कर दो। थोड़ी देर में तुम को उसकी बाहरी सतह पर पानी के बूँद दृष्टि आवेंगे जो वास्तव मे वायु के वाष्प है और ठण्डक पाकर जम गये है।

ओस कैसे बनती है

रात्रि में ओस इसी प्रकार गिरती है अर्थात् वायु के वाप्प जम कर गिर पड़ते है। बादल भी इन्हीं वाप्प के दल हैं जो ऊपर की ठंडी हवा से जम जाते है और दूर से दिखाई देते है।

वायु मे कर्बन द्विओषित

क ओ२ (CO_2) वह गैस है जो अग्नि के जलने से और मनुष्यों व पशुओं के श्वास लेने से पेदा होती है और इसी प्रकार बहुत सा क ओ२ वायु मण्डल में भर जाता है। इस गैस की मात्रा

के भाग प्रत्येक स्थल के वायु-मण्डल में भिन्न भिन्न पाये जाते हैं। परन्तु इतने अधिक नहीं होते जितने कि पानी के बाष्प अधिक होते हैं। सामान्य रीति में यदि १०,००० भाग वायु के हो तो चार भाग क ओ$_2$ के होगे। समुद्र पर की वायु में कम और नगर की वायु में अधिक होते हैं। बन्द कमरे में १०,००० में ३३ भाग के लग भग क ओ$_2$ होता है, जिसका कारण यह है कि श्वास लेने से वह बढ़ जाता है। क ओ$_2$ वृक्ष और पौधो का वास्तविक भोजन है।

वायु मे क ओ$_2$ की उपपत्ति

यदि एक शीशे की प्याली में चूने का पानी रख कर उसमें हवा लगने दें तो वायु का क ओ$_2$ चूने के पानी से मिलकर पतली सी झिल्ली प्याली के पानी की सतह पर बना लेगा जो वास्तव में खटिक-कर्बनित (Calcium carbonate) अर्थात् खरिया मट्टी है। चूने का पानी क ओ$_2$ लगने से दूध के सदृश हो जाता है।

स्वच्छ हवा की पहचान

इसी सिद्धान्त को लेकर रसायनज्ञ यह बता सकते हैं कि वायु स्वच्छ है अथवा नहीं। यदि १०० घन वायु को लेकर १० ग्राम चूने के पानी में मिलाया जाय तो फिर चूने के पानी को तौलने पर यह जाना जायगा कि पानी का भार अधिक है। यह भार की अधिकता क ओ$_2$ मिल जाने के कारण से होती है।

क ओ$_2$ तौल में भारी होता है परन्तु और भारी चीजो के समान पृथ्वी में गिरा नहीं रहता बलकि प्रत्येक स्थान में फैला

रहता है। यह गैसों के फैलने के गुण को समझना चाहिये क्योंकि यदि यह गुण आप से आप फैलने का गैसो में न होता तो क ओ₂ गैस पृथ्वी के समीप इकट्ठा रहता और सब आदमी मर जाते।

वायु-मण्डल मे आर्गन गैस

आर्गन गैस में न कोई रंग है और न गंध ही है। इसका यह गुण है कि यह कुछ रसायन कार्य नहीं करता और न किसी दूसरी चीज से मिलकर इस का कोई आज तक सम्मेलन बना है। और रसायनज्ञो को इस में विशेष करके कुछ जानकारी भी नहीं है परन्तु आशा है कि कोई हिन्दुस्तानी रसायनज्ञ इसका अनुसन्धान या परीक्षा करके इसकी जानकारी में विशेषता प्राप्त करेंगे। यह गैस सन १८९४ ई० में जानी गई थी।

राम से रसायनज्ञ ने वायु म और भी कई अपाहिज गैस ढूँढ निकाले हैं। जिनके नाम ये है—हेल, (Helium), न्योन (Neon), क्रप्तन (Krypton), जेनन (Zenon)

वायु मिश्रण है

वायु मिश्रण है सम्मेलन नहीं। क्योंकि ओषजन और नत्रजन के मिलने को मात्राये नियमित नहीं हैं और घटती बढती रहा करती है जैसे खिचडी में दाल चावल के भाग परिमाणित नहीं है। घट बढ सकते है परन्तु सम्मेलन के भाग नियमित होते है।

दूसरा कारण यह है कि जब ओषजन और नत्रजन उस परिमाण से मिलाये जाते है कि जिस परिमाण से वह हवा में मिले है तो ठीक ठीक वायु के समान मिश्रण बनता है परन्तु मिलने

के समय रासायनिक मेल का कोई आदर्श जैसे प्रकाश, गरमी रंग रूपादि का परिवर्तन कुछ दृष्टि नहीं आता।

तीसरा कारण यह है कि जब वायु को पानी में द्रव करते हैं तो अधिकतर वायु का ओपजन पानी में घुल जाता है। नत्रजन नहीं घुलता। इस से विदित हुआ कि वायु मिश्रण है। सम्मेलन नहीं। यदि वायु सम्मेलन होता तो पानी में घुल जाता। केवल उस का एक भाग न मिलता।

तरल वायु

वायु के सब गैसों को गलाकर पानी के समान कर लेने को तरल वायु कहते हैं। तरल वायु दूध के रंग का होता है। दूध के रंग होने का कारण यह है कि उस में जमा हुआ क ओ२ मिला होता है और बरफ़ भी मिली रहती है। यदि इन ठोस चीजों को छान कर निकाल भी दें तो भी यह टपकाया हुआ (Filtrate) तरल वस्तु के समान नीचे पीले रंग का होता है।

तरल वायु पानी से कुछ भारी होता है और बहुत ठंडा होता है। उसकी उष्णता —२००° शतांश की होती है और —१९०° शतांश पर एक वायु मण्डल के दबाव के नीचे गरमी से उबलने लगता है।

यदि एक गिलास में तरल वायु रक्खा जावे तो तरल वायु तत्काल उबलने लगेगा और आस पास का वायु बहुत ठंडा पड जायगा। गिलास के चारो ओर ओस छा जायगी और थोडी देर पीछे तरल वायु उड जायगा अर्थात् अदृष्ट हो जायगा, इसलिये

तरल वायु को एक ऐसे बरतन में रखते हैं जिस में वह उबलने नहीं पाता और इतना धीरे धीरे धुवाँ उठता है कि घंटों तक उस मे तरल वायु रह सकता है। इस बरतन का नाम देवार्स बल्व (Dew ns bulb) अर्थात् देवार का कुमकुमा है।

तरल वायु अधिकतर ठंडे होने के कारण अद्भुत गुण रखता है जैसे लोहे अथवा टीन का बरतन तरल वायु से ठंडा किया जावे तो वह बरतन ऐसा ठिठुर कर पापड के सदृश सूख जाता है कि यदि उस बरतन म एक उंगली मात्र मार दें तो टुकडे टुकडे हो जायँ। लगभग जितने मृदु पदार्थ है और बहुत से खाने वाले ऐसे पदार्थ हैं कि यदि उनको तरल वायु में डुबो देवे तो वह पापड के समान कुडकुडे हो जाते हैं परन्तु यह प्रभाव चमडे की चीज पर नहीं पडता।

यदि पारे के समान कोई तरल पदार्थ इस तरल वायु में डाल दिया जावे तो इतना कठोर हो जाता है कि जैसे लोहे का हथोडा कठोर होता है।

तरल वायु एक अद्भुत पदार्थ है। यदि तरल वायु को एक बरतन में रखकर एक बरफ का ढेला नीचे और एक ऊपर रख दे तो तरल वायु को शीत के बदले इतनी गरमी प्राप्त होगी कि वह उबलने लगेगा और यदि तरल वायु की पतीली आँच पर रख दे तो धुवाँ निकलने के बदले आँच के ऊपर पाला और बरफ दृष्टि आवेगा। इसका कारण यह है कि तरल वायु इतना ठंडा होता है कि अग्नि के जलने से जैसे ही क ओ₂ और पानी के वाष्प निकलते हैं वेसे ही जम जाते हैं। यदि तरल वायु में थोडा सा

पानी छोड दे तो तरल वायु उसी समय उबलने लगता है और पानी को बरफ़ बना देता है।

सामान्य तरल वायु में १/५ से लेकर १/२ भाग तक ओपजन गला हुआ होता है। यदि जलता हुआ लाल लाल लोहे वा कोयले का टुकडा तरल वायु में रख दिया जावे तो बारूद के समान फुलझडी छूटने लगती है। ओपजन गैस तरल वायु से शीघ्र बनाया जा सकता है क्योंकि जब तरल वायु उडता है तो पहले नत्रजन उडता है और शुद्ध ओपजन रह जाता है।

तरल वायु संकुचित वायु (Compressed air) अर्थात् दबे हुए वायु से शीघ्र बन सकता है। संकुचित वायु उसको कहते हैं जो बहुत सा वायु छोटी सी जगह में दबा कर रक्खा जाय। ऐसे वायु को पानी से ठंढा करके एक नली के द्वार से एक बडी भारी बाल्टी में जिसका नाम द्रवीकरण पात्र (Liquefied air) है ले जाते हैं और जब संकुचित वायु द्रवीकरण पात्र में पहुँचता है तो बडी जगह पाकर तुरन्त फैल जाता है परन्तु जब दबी हवा एकबारगी फैलती है तो सरदी पैदा होती है। इसीसे द्रवीकरण बरतन में ठंडक पैदा होती है और जब बराबर हवा बाहर से इसी प्रकार आया करती है तो ठंढक यहाँ तक बढती है कि वायु जमकर तरल हो जाता है।

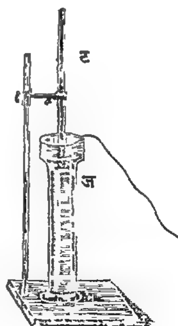
नत्रजन मिलने के स्थान

नत्रजन वायु में ४/५ भाग है। इसके अतिरिक्त वह नत्रिकाम्ल (HNO_3) अमोनिया (NH_3) में है। यह गैस मनुष्य, वृक्ष और

जन्तु के शरीर की बनावट के लिये आवश्यक है। इसका नाम नत्रजन इस लिये पड़ा है कि यह शोरा (Nitre) में मिलता है। शोरा (KNO_3) जो सबसे अच्छी चीज है और जो बहुत से व्यवहारों में लाया जा सकता है हिन्दुस्तान में दुनिया भर से अच्छा और सस्ता मिलता है। परन्तु इस बात का दुःख है कि यह विदेशों को चला जाता है। हमारे हिन्दुस्तानी सुजनों को इस ओर ध्यान देना चाहिये।

नत्रजन बनाने की रीति

(१) एक बड़े प्याले में या शीशे के जार (अमृतबान) में पानी भर कर एक चौड़े मुँह की कटोरी उस पर तैरा दो। उसके पीछे उस कटोरी पर स्फुर (Phosphorus) रखकर अग्नि लगादो और उसको बड़े शीशे के अमृतबान (Jar) से ढक दो तो अमृतबान के अन्दर के वायु का ओषजन स्फुर के साथ मिल जायेगा और खाली नत्रजन अमृतबान के अन्दर रह जायगा।



(२८) फासफोरस (स्फुर) से वायु का विश्लेषण कर के नत्रजन बनाने की रीति।

(२) रीति यह है कि स्फुर को एक तार में बांधकर एक शीशे की औंधी हुई नली के भीतर डाल के छोड़ दें (देखो चित्र २८) तो भी वही बात

होगी। यह इसी रीति से होता है कि एक शीशा की (graduated) नली (ट) लेकर जिसमें नम्बर बने रहते हे उसका ऊपर का मुह बद करके उलटा करके नीचे का मुह (ज) जार में जिसमें पानी भरा होता है डाल देते हैं। इसके बाद तार में स्फुर बाध कर उस नली मे डाल देते हैं तो धीरे धीरे कई दिन मे नली के ओपजन से स्फुर मिल जायगा और उसमें नत्रजन रह जायगा। इसका परिमाण यह हे कि नलिका का १/५ हिस्सा पानी से भर जायगा क्योंकि नली की हवा मे से पाचवां हिस्सा ओपजन का था जो स्फुर से मिल गया और उसकी जगह पानी भर गया।

नत्रजन वायु से हलका होता है। उसका घनत्त्व ९७२ है और वायु का घनत्त्व १ ०, एक लिटर नत्रजन का भार ०°शतांश और ७६० मिलीमेटर दवाव पर १ २५६ ग्राम होता है, बिजली की ज्वाला के द्वारा नत्रजन, अभिद्रवजन और ओपजन मिलकर नत्रिकाम्ल पैदा कर सकते हैं और अमोनिया भी पैदा हो सकता है। इसी कारण से बिजली कडकते समय जो पानी बरसता है उसमें यह दोनो चीजें मिल सकती हैं।

नत्रजन का जीवन से संबंध

वृक्ष और जानवरो के जीवन के लिये ओपजन क $\overline{\text{ओ}_2}$ और पानी के वाष्प आवश्यक हैं परन्तु इसके साथ ही नत्रजन भी आवश्यक जानना चाहिये क्योंकि बिना नत्रजन के मास नहीं बन सकता। मनुष्य के खाने और उसके विष्ठा अर्थात् गलीज मे नत्रजन किसी न किसी रूप में रहता है।

मनुष्य के लिये नत्रजन प्रोटीन (Protein) (उस पदार्थ को कहते हैं जिसमे रस शोणित रज इत्यादिक हों जैसे अंडा) के रूप में और वृक्षों के लिये नत्रित (Nitrate) के रूप में लाभदायक है। पृथ्वी को भी नत्रजन की आवश्यकता होती है और खेतों में खाद इसी के वास्ते छाडी जाती है कि पृथ्वी मे नत्रजन मिल जाय जिससे कि पौधे का पालन हो सके।

रसायनज्ञ को बहुधा केमिकल छानने की जरूरत होती है इस लिये उस की रीति नीचे लिखी जाती है। रसायनज्ञ एक प्रकार का कागज का छानना इस्तेमाल करते हैं जिसको फिल्टर पेपर कहते हैं। वह सफेद कागज का गोल टुकडा होता है जिसको मोड़कर फिनेल में निम्नलिखित तरीके से डालते हैं।





१ परत

२६ फिल्टर अथवा छानना

अध्याय १२

उष्णता, प्रकाश, बिजली और रासायनिक कार्य

जब कभी रासायनिक क्रिया होती है तब किसी न किसी रूप में शक्ति (Energy) अवश्य प्रकट होती है अर्थात् गरमी प्रकाश अथवा बिजली की शक्ति उत्पन्न होती है। इससे यह विदित होता है कि रासायनिक परिवर्तन के समय पदार्थ के केवल रंग, रूप, स्वाद, गंधादि में ही अन्तर नहीं होता किन्तु शक्ति (Energy) का भी परिवर्तन होता रहता है जैसे जिस समय कोयला जलाया जाता है तो क ओ₂ (CO_2) ही नहीं बनता उसके साथ ही उष्णता भी प्रस्तुत होती है। शक्तिस्थिति का सिद्धांत (Law of conservation of energy) यह बताता है कि हम न किसी पदार्थ को बना ही सकते हैं और न नाश ही कर सकते हैं, किन्तु उसके रंग रूपादि को बदल सकते हैं। इसी कारण से जब कभी रासायनिक कार्य होता है तो रासायनिक सामर्थ्य अथवा शक्ति (Energy) से ही हो सकता है और यह सामर्थ्य अथवा शक्ति ही गर्मी प्रकाश और बिजली के रूप में दृष्टि आती है।

जैसे यह सिद्ध हो चुका है कि रासायनिक क्रिया के समय गरमी, प्रकाश, वा बिजली पैदा होती है उसी प्रकार यह भी समझना चाहिये कि गरमी प्रकाश और बिजली के द्वारा हम रासायनिक कार्य कर सकते हैं जैसे फोटो के प्लेट पर रासायनिक

परिवर्तन प्रकाश से ही होते है। इसी प्रकार वृक्षों के पत्तो का हरा रग भी प्रकाश का कार्य है। अभिद्रवजन और हरिन गैस मिलाकर अधकार मे रक्खो जावे तो उनमे कोई क्रिया नहीं होती। यदि उनको प्रकाश मे रक्खें तो उनका सयोग बडे शब्द के साथ होता है और इसी प्रकार जब बन्दूक चलाई जाती है तो प्रकाश पैदा होता है।

उष्णता और रासायनिक कार्य

उष्णता और रासायनिक कार्य का बडा सबध है। जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो गर्मी की कक्षा में उन्नति होती है अथवा अवनति अर्थात् ठडक पैदा होती है। रासायनिक परिवर्तन के समय उष्णता में कितना अन्तर पडता है यह भी जाना जा सकता है। गरमी की माप तापाङ्क (Calorie) से होती है। एक तापाङ्क (Calorie) की गरमी उतनी गरमी कहलाती है जो एक ग्राम पानी की उष्णता एक काष्ठा शतांश अधिक करदे। जैसे यदि एक ग्राम अभिद्रवजन जलाया जाता है तो ३४,००० तापाङ्क (Calorie) की गरमी पैदा होती है और यदि एक ग्राम कोयला जलाया जाय तो ८,००० तापाङ्क (Calorie) की गरमी पैदा होगी। साधारण रासायनिक सकेत शक्ति के परिवर्तन को नहीं बताता। इससे शक्ति के उद्भूत करने की क्रिया नीचे के समीकरण से प्रकट होगी। अ$_2$ + ओ = अ$_2$ओ + ६८ ००० तापाङ्क ($H_2 + O = H_2O +$ 68,000 Calorie) इस समीकरण को औपधिक (Thermal) तापसबधी समीकरण कहते है। और इसका यह अर्थ है कि

यदि दो ग्राम अभिद्रवजन १६ ग्राम ओपजन के साथ मिलाया जाय जिससे कि १८ ग्राम पानी बने तो उस समय ६८,००० तापाङ्क की गरमी उत्पन्न होगी।

परन्तु यदि कर्वन गन्धक के साथ मिलाया जाय तो गरमी बहुत कम हो जाती है।

क + ग२ = क ग२ (कर्वन द्वि गन्धिद)—१९,६०० तापाङ्क

$C + S_2 = CS_2$ (Carbon-disulphide)—19,000 Calorie

यदि (सम्मेलन बनने के समय) गरमी उत्पन्न हो तो गरमी धनात्मक (Positive) धन अर्थात् प्लस (+) कहलाती है और जो सम्मेलन बनता है उसको तापक्रमवर्धक (Exothermic) कहते हैं। यदि सम्मेलन बनने के समय गरमी बिलकुल कम हो जाय अर्थात् ठंडक की वृद्धि हो तो उस गरमी को ऋणात्मक (Negative) ऋण अर्थात् माइनस (—) कहेंगे और उस सम्मेलन को तापक्रमघातक (Endothermic) कहेंगे। तापक्रमवर्धक सम्मेलन दृढ होते है और वह उसी समय टूट सकते है कि जब उसमे उतनी ही गरमी जोडी जावे जितनी कि गरमी उनके बनते समय निकल गई थी जैसे ६८,४०० तापाङ्क की गरमी अथवा उसीके बराबर शक्ति (Energy) की आवश्यकता होगी जब १८ ग्राम पानी को विच्छेदन करके ओपजन अभिद्रवजन अलग अलग किये जायँगे ऐसी गरमी को उष्णता व्यवच्छेदक कहेंगे।

परन्तु तापक्रमघातक सम्मेलन दृढ नहीं होते और बहुधा भडकीले होते है। ओज़ोन उसका उदाहरण है। जब वह बनता है तब सरदी उत्पन्न होती है और जब वह टूटता है तो ७२,४००

तापाङ्क की गरमी उत्पन्न होती है। गरमी पैदा होने का साधारण उदाहरण यह है कि जब पानी चूने पर डाला जाता है तो रासायनिक परिवर्तन होने के कारण ताप उत्पन्न होता है। दूसरी चीजें जिनको पानी में मिलाने से गरमी उत्पन्न होती है वह गन्धिकाम्ल, सोडियम और पोटाश के अभिद्रव-ओपित है।

रासायनिक कार्य और उष्णता

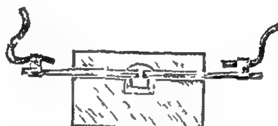
बहुत से रासायनिक परिवर्तन का वास्तविक कारण गरमी है जैसे अभिद्रवजन और ओपजन को मिलाने से बिना प्रयोग उष्णता के कभी पानी न बनेगा परन्तु जब गरमी या बिजली से आँच पहुंचाई जायगी तब रासायनिक परिवर्तन होगा। इसी प्रकार जब तक गैस के लैम्प को अग्नि से प्रदीप्त न करें वह कभी प्रकाशित नहीं हो सकता। अनुभव से जाना गया है कि यदि उष्णता निकाल दी जावे तो रासायनिक परिवर्तन कदापि हो ही नहीं सकते और इसी प्रकार से बहुत सी चीजें ऐसी है जिनमें साधारणता से रासायनिक परिवर्तन नहीं होते लेकिन यदि बिजली की गरमी पहुँचाई जाय तो उनमें रासायनिक कार्य होता है।

बिजली की भट्टी

अभी तक रासायनिक परिवर्तन के लिये जितनी गरमी की आवश्यकता होती थी वह कोयला, गैस या तेल जलाकर उत्पन्न की जाती थी। परन्तु थोडा ही काल व्यतीत हुआ है कि फ्रेंच रासायनज्ञ ने एक ऐसी भट्टी बनाई है कि जिसमें बिजली की गरमी इतनी प्रबल होती है कि जितनी गरमी किसी दूसरी चीज में नहीं

पाई जाती। बिजली की भट्टी की गरमी ३५०० शतांश तक होती है। इस गरमी में ऐसी ऐसी चीजें गल जाती हैं कि जो आज तक किसी तरह न गल सकती थीं।

जैसे बालू, चूना, मग्नओषित और बहुत से कठोर न गलने वाले ओषित बिजली की भट्टी में शीघ्र ही गलकर और वाष्प बनकर उड जाते हैं।



(३०) बिजली की भट्टी।

साधारण कोयला उस भट्टी में डालने से ग्रेफैट (Graphite) बन जाता है जो पेन्सिल बनाने के काम आता है। कर्बन (Carbon) शैल (Silicon) और टंक (Boron) के सम्मेलन सुदृढ बन जाते हैं, जिनका कि नाम कर्बिद (Carbide) टंकिद (Boride) शैलिद (Silicide) रक्खा जाता है।

खटिक कर्बिद (Calcium carbide) और शैल कर्बिद (Silicon carbide) बहुत से व्यवहारों में लाये जाते हैं। बहुत से शुद्ध धातु आप ही आप निकल सकते हैं यदि उस धातु का ओषित और कर्बिद मिला कर इस भट्टी में फूँका जाय।

खटिक कर्बिद

खटिक कर्बिद (Calcium carbide) चूना और कोक (Coke) को बिजली की भट्टी में फूँकने से बनता है।


३ क + ख ओ = ख क$_2$ + क ओ ($3C + CaO = CaC_2 + CO$)

कर्बन + चूना = खटिक कर्बिद + कर्बन—ओपित

(Carbon + Lime = Calcium carbide + Carbon Monoxide)

खटिक कर्बिद कठोर और शीघ्र टूटने वाला पदार्थ है, इसका रंग काला, भूरा, रवेदार, चमकदार और ठोस होता है। इसका विशिष्ट गुरुत्व २ २ है। और उसका वास्तविक व्यवहार यह है कि उससे असीटलीन गैस (Acetylene gas) बनाया जाता है जो घरों में खाना पकाने और प्रकाश करने के काम में लाया जाता है।

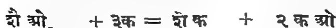

ख क$_2$ + $_2$अ$_2$ओ = क$_2$ अ$_2$ + ख(ओअ)$_2$

खटिक कर्बिद + पानी = असीटलीन गैस + खटिक-अभिद्रव ओपित


$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

Calcium Carbide + Water = Acetylene gas + Calcium Hydroxide gas

कर्बोरन्डम (Carborundum) शैल (Silicon) और कर्बन (Carbon) का सम्मेलन है जिसका संकेत, श क (SiC) है। उसको बालू (SiO_2) कोक (Coke) लकड़ी का बुरादा और नमक मिला कर बिजली की भट्टी में फूंककर बनाते हैं। कर्बोरन्डम (Carborundum) वास्तव में शैल कर्बिद (Silicon carbide) ही है।


शै ओ$_2$ + ३क = शै क + २ क ओ


($SiO_2 + 3C = SiC + 2CO$)

शैल द्विओपित + कर्बन = कर्बोरन्डम + कर्बन-ओपित

एक ओर और—(ऋण) को एक ओर कर देती है और यह दोनों अपने अपने विद्युत् मार्ग की ओर प्रवाहित होते हैं और जब विद्युत् मार्ग तक पहुँच जाते हैं तो वह बिजली का बोझ जो उनपर लदा होता है विद्युत्मार्ग पर दे देते हैं और आप जैसे थे वैसे ही हो जाते हैं।

जब सोडियम धावन ऋणध्रुव पर पहुँच जाता है तो वह सोडियम परमाणु (Sodium Atom) हो जाता है इसी प्रकार हरिन धावन धनध्रुव पर पहुँच कर हरिन अणु (Chlorine Molecule) बनाता है।

द्रावण में बिजली ले जाने वाली शक्ति

अनुभव से यह प्रकट हुआ है कि कुछ द्रावण ऐसे हैं जो बिजली की धारा को कम ले जाते हैं और कुछ जल्दी ले जाते हैं। पानी बिजली की लहर नहीं लाद ले जा सकता है इसलिये यह अचालक (non conductor) है। इसी प्रकार शर्करा का द्रावण (शरबत) भी बिजली की धारा को नहीं ले जा सकता परन्तु अम्ल, क्षार और नमक का द्रावण बहुत अच्छी तरह बिजली की धारा को ले जा सकते हैं और अपने अवयवों को आप अलग कर लेते हैं।

इसी ऊपर के कारण से रसायनज्ञों को ऐसा विश्वास है कि जब अम्ल, क्षार अथवा नमक पानी में घोले जाते हैं तो उनकी रासायनिक दशा यह होती है कि उनके परमाणु धावन की अवस्था में हो जाते हैं परन्तु शर्करा के शर्बत के परमाणु ज्यों के त्यों रहते हैं और उसके परमाणु धावन नहीं बनाते इसीसे वह बिजली की धारा को नहीं ले जा सकते।

एक बात यह भी दृष्टिगोचर हुई है कि यदि द्रावण कठिन होता है तो बिजली उसमें से प्रवाहित नहीं हो सकती। परन्तु जितना द्रावण हलका होगा उतनी सरलता से बिजली की लहर उसमें से होकर प्रवाहित हो सकेगी।

अनुभव से यह भी जाना गया है कि शुद्ध पानी की अपेक्षा द्रावण अधिक उष्णता पर उबलता है और शुद्ध पानी की अपेक्षा थोडी ठंडक पर जम जाता है और यही कारण है कि सरदी में समुद्र से पहले नदी का पानी जम जाता है और वह पानी जिसमें बहुत से खनिज पदार्थ मिले हों वह देर में उबलता है और शुद्ध ताजा पानी इससे शीघ्र उबल जाता है इससे यह विदित हुआ कि यदि कोई चीज पानी में द्रव कर दी जाय तो वह उस द्रावण के उबलने की सीमा को बढा देगी और जमने की श्रेणी को घटा देगी।

धावन सचारक के कार्य

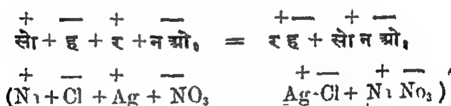
साधारण रासायनिक परीक्षा में पहले धावन (Ion) की परीक्षा की जाती है जैसे प्रत्येक हरिद (Chloride) की परीक्षा एक ही रीति से की जाती है वह यह कि प्रत्येक हरिद रजत नत्रित ($AgNO_3$) के साथ रासायनिक कार्य करता है क्योंकि इसके द्रावण में हरिन धावन होता है।

इसी प्रकार सर्व द्रव होने वाले गन्धित (Sulphate) भारियम हरिद (BaCl) के साथ रासायनिक काम करते हैं क्योंकि प्रत्येक गन्धित में, ग ओ$_4$ (SO_4) धावन हुआ करता है।

रजत हरिद ($AgCl$) और भारियम गन्धित ($BaSO_4$) दोनों अनघुल (Insoluble) है और इस लिये छानकर तलछट (Precipitate) की शकल में निकाल लिये जाते हैं।

ऐसा क्यो होता है ? इसका कारण यह है कि रजत नत्रित के द्रावण में दो प्रकार के धावन रहते हैं एक धातु रजत जो धनात्मक (+) है और दूसरा नत्रित जो ऋणात्मक (—) है। इसी प्रकार सोडियम हरिद ($NaCl$) के द्रावण में दो प्रकार के धावन रहते हैं एक सोडियम जो धनात्मक है और दूसरा हरिद जो ऋणात्मक है। इससे जब यह दोनों मिलेंगे तो रजत (+) धावन, हरिन (—) से मिल कर अनघुल तलछट (Precipitate) रजत हरिन ($\overset{+}{Ag}\ \overset{-}{Cl}$) बनावेगा। और दूसरा नत्रित (—) धावन, सोडियम (+) से मिल कर सोडियम नत्रित ($NaNO_3$) बनावेगा जो कि पानी के द्रावण में रहता है।

धावन नीचे के समीकरण से प्रकट होते हैं।

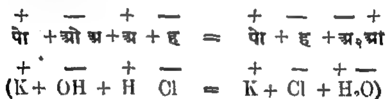


$$\overset{+}{\text{सो}} + \overset{-}{\text{ह}} + \overset{+}{\text{र}} + \overset{-}{\text{न ओ}_3} \;=\; \overset{+}{\text{र}}\overset{-}{\text{ह}} + \overset{+}{\text{सो}}\ \overset{-}{\text{न ओ}_3}$$

$$(\overset{+}{Na} + \overset{-}{Cl} + \overset{+}{Ag} + \overset{-}{NO_3} \qquad \overset{+}{Ag}\text{-}\overset{-}{Cl} + \overset{+}{Na}\ \overset{-}{No_3})$$

यदि रजत नत्रित ($AgNO_3$) और पोटाशियम हरित ($KClO_3$) के द्रावण मिलाये जायँ तो रासायनिक कार्य इस रीति से नहीं होता क्योंकि हरित (ClO_3) में हरिन मुक्त होकर धावन के रूप में नहीं बदलता और इसी कारण से, र ह ($AgCl$) नहीं बन सकता।

धावन सचारक (Ionization) अम्ल, क्षार, और नमक के गुणो को बताता है। अम्ल नीले लिटमस कागज को लाल इससे कर देता है कि अम्ल में अभिद्रवजन धावन $\overset{+}{अ}$ ($\overset{+}{H}$) रहता है इसी प्रकार क्षार लाल लिटमस कागज को नीला कर देता है इसका यह कारण है कि उसमें एक अभिद्रव ओपिल (Hydroxyle) धावन रहता है और शिथिल लवण लिटमस कागज पर कोई प्रभाव इस कारण से नहीं करते कि उसमें न तो अभिद्रवजन और न अभिद्रव ओपिल धावन होते हैं और यही गुण अम्ल और भस्म के गुणो में भिन्नता के कारण समझे जाते हैं। धावन के सिद्धान्त के अनुकूल शिथिलीभवन (Neutralization) केवल अभिद्रवजन और अभिद्रव-ओपित धावन के मेल का नाम है जिसका फल पानी का बन जाना है। जैसे :—



अध्याय १३

हरिनगैस और अभिद्रवहरिकाम्ल

(Chlorine gas and Hydrochloric acid)

हरिन (Chlorine) परमावश्यक तत्त्व है। इसके सम्मेलन भी लाभदायक हैं। निश्चय करके अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) सोडियम हरिद (Sodium chloride) और धोने का चूर्ण (Powder) जिसको निरञ्जन चूर्ण (Bleaching powder) भी कहते हैं बहुत काम में आने वाले पदार्थ हैं।

स्वतन्त्र और शुद्ध हरिन कहीं नहीं मिलता क्योंकि यह बहुत से दूसरे पदार्थों से सरलता से मिल जाता है। परन्तु इसके सम्मेलन अर्थात् दूसरी चीजों से मिला हुआ यह बहुत पाया जाता है। खाने के नमक अर्थात् सोडियम हरिद ($NaCl$) में भी यह पाया जाता है। हरिन, पोटाशियम, मग्न और खटिक की कई खानें जर्मनी देश में पाई जाती है। समुद्र के नमक में लगभग दो प्रति सैकडे के हरिन गैस मिला हुआ होता है। अमेरीका देश में रजत हरिद से चाँदी निकाली जाती है।

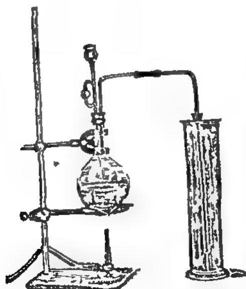
प्रयोगशाला (Laboratory) में अनुभवार्थ माङ्गल द्विओपित और अभिद्रव हरिकाम्ल (Manganese dioxide and Hydrochloric acid) को मिलाकर गरम करते हैं तो हरिनगैस निकलता है।

जैसे—मा ओ₂ + ४ अ ह = ह₂ + मा ह₂ + २ अ₂ ओ
माङ्गल द्विओपित + अभिद्रव-हरिकाम्ल = हरिन + माङ्गल-द्विहरिद + पानी

$$MnO_2 + 4HCl = Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$$

Manganese-dioxide + Hydrochloric acid = Chlorine + Manganese dichloride + Water

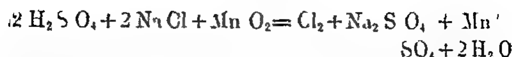
हरिन गैस बनाने की दूसरी रीति यह है कि नीचे की लिखी हुई चीज़ों को मिला कर गरम करते हैं।



(३६) हरिन अथवा क्लोरिन गैस निकालने की रीति।
यह गैस खाली सिलेंडर अथवा बोतल में इकट्ठा किया जाता है।

२ अ₂ ग ओ₄ + २ सो ह + मा ओ₂ = ह₂ + सो₂ ग ओ₄ + मा ग ओ₄ + २ अ₂ ओ

गन्धिकाम्ल + सोडियम-हरिद + माङ्गल-द्विओपित = हरिन + सोडियम-गन्धित + माङ्गल-गन्धित + पानी।



$$2H_2SO_4 + 2NaCl + MnO_2 = Cl_2 + Na_2SO_4 + MnSO_4 + 2H_2O$$

Sulphuric acid + Sodium chloride + Manganese dioxide
= Chlorine + Sodium sulphate + Manganese sulphate
+ Water

माङ्गल द्विश्रोपित के बदले दूसरे श्रोपजनी कारक (Oxidizing agent) डाले जासकते हैं जैसे पोटाशियम हरित ($KClO_3$), पोटाशियम द्विक्रोमित ($K_2Cr_2O_7$), लाल सीसा (Pb_3O_4)

हरिन बनाने की एक रीति यह भी है कि नमक (NaCl) को विद्युद् विश्लेषण (Electrolysis) करके हरिन गैस को जब कि वह धन ध्रुव (Anode) पर आकर निकलने लगता है इकट्ठा कर लेते है।

हरिन गैस के गुण

हरिन पित्तई अर्थात् पीलापन लिये हुये हरे रग का गैस होता है। इसका नाम हरिन (Chlorine) इसलिये रक्खा गया है कि किलोरिन (Chlorine) अर्थात् हरिन को यूनानी भाषा में पीलापन लिये हुये हरे रग को कहते है। इसमें एक प्रकार की तीव्र दुर्गन्ध होती है जिसको सूँघने से गला बैठ जाता है और दम घुटने लगता है। इससे उसको सस्कृत में गलारि कहते हैं। यदि श्वास के साथ खींच लिया जाय तो नाक और गले में खराई पैदा कर देता है। यदि अधिक इसकी मात्रायें सूँघने से शरीर के अन्दर प्रवेश कर जाती हैं तो मनुष्य मर जाता है। यह समस्त गैस वाले तत्त्वो से भारी होता है और सरलता से सीधे मुँह की बोतल

में इकट्ठा किया जा सकता है। एक लिटर हरिन का भार ०° शतांश और ७६० मिलीमेटर पर ३-१८ ग्राम होता है।

हरिन पानी में घुल जाता है। उसके द्रावण का रंग पीला होता है और उसमें हरिन की तीव्र गन्ध आती है। हरिन के पानी को अन्धेरी जगह में रखना चाहिये क्योंकि प्रकाश पाने से ओषजन निकल जाता है और हरिन का पानी अभिद्रव-हरिकाम्ल बन जाता है जैसे—


अ₂ ओ + ह₂ = २ अ ह + ओ


$$H_2O + Cl_2 = 2\,H\,Cl + O$$

हरिन नमक के पानी में बहुत नहीं घुलता इसलिये उसको नमक के पानी पर इकट्ठा करते हैं। हरिन गैस हवा में नहीं जलता परन्तु बहुत सी चीजें हरिन गैस में जल सकती हैं।

अञ्जन और ताल (antimony and arsenic) यदि हरिन गैस में चूर्ण करके डाल दिये जावें तो अच्छी तरह भड़क कर जल उठते हैं। स्फुर हरिन में डालने से पहले तो पिघल जाता है और पीछे से एक हलकी सी ज्वाला देकर जल उठता है।

यदि सोडियम धातु या लोहे का चूर्ण या पीतल का तार या कोई दूसरी धातु गरम की जावे और उसके पीछे हरिन गैस में छोड़ दी जाय तो वह जलने लगते हैं। सोडियम और लोहे के जलने के प्रकाश म चकाचोंध सा होने लगता है और बहुत घने गुच्छ के गुच्छ श्वेत रंग धूयें के निकलने लगते हैं।

हरिन गैस अभिद्रवजन से बहुत सरलता के साथ मिलता है। यही कारण है कि यदि जलता हुआ अभिद्रवजन एक नलिका के

द्वारा से हरिन गैस में डाल दिया जाय तो वह जलता रहता है और अभिद्रव-हरिकाम्ल गैस बनता है।



अ + ह = अ·ह



$(H + Cl = HCl)$

हरिन और अभिद्रवजन में परस्पर इतनी आकर्षणता है कि हरिन के सामने यदि कोई ऐसा सम्मेलन आजावे कि जिसमें अभिद्रवजन भी हो तो वह सम्मेलन टूट जाता है और हरिन अभिद्रवजन से मिलकर अम्ल उत्पन्न कर देता है। यही कारण है कि लकडी हरिन गैस में जल सकती है क्योकि लकडी में अभिद्रवजन है और अभिद्रवजन हरिन से मिलकर अभिद्रवहरिक अम्ल बन जाता है।

एक प्रशसा के योग्य हरिन गैस का गुण यह है कि वह दूसरी चीज को धो देता है। यह गुण इस में इस कारण से है कि वह अभिद्रवजन को आकर्षित करके उससे मिल जाता है और ओषजन को मुक्त कर देता है जो कि किसी रगदार चीज और किसी प्रकार के धब्बे को उडा देता है परन्तु अति सूखा हुआ हरिन धो नहीं सकता। यदि स्टाम्प अथवा पत की मुहर आदि इससे मिटाई जाय तो यह मिट नहीं सकती क्यो कि वह कर्बन है और कर्बन के साथ हरिन का कुछ प्रभाव नहीं होता परन्तु साधारण लिखने की स्याही हरिन गैस से मिट सकती है क्योंकि उसमें अभिद्रवजन लोहा और कर्बन होता है। कपडे का रग और छींट उससे सरलता से धोये जा सकते हैं।

विरंजन चूर्ण

कार्यालयों में जो हरिन धोने के काम में लाया जाता है वह विरंजन चूर्ण से निकलता है। विरजन चूर्ण को चूने का हरिद (Chloride of lime) भी कहते हैं। यह चूर्ण एक सुफेद पीले रंग की चीज है जिसमें निश्चय करके हरिन के समान गंध होती है। जब शुष्क होता है तो वह चूर्ण के सदृश हो जाता है। यदि हवा में खुला रक्खा रहे तो पानी सोख के बिगड जाता है।

गंधक का अम्ल अथवा अभिद्रव हरिकाम्ल इस चूर्ण में डालने से उसका हरिन पृथक हो जाता है और १८ से ३० प्रति सैकड़ा तक यह मिल सकता है।

(१) ख ओ ह$_2$ + अ$_2$ ग अ$_4$ = ह$_2$ + ख ग अ$_4$ + अ$_2$ ओ

विरजन चूर्ण गंधकाम्ल हरिन खटिक गंधित पानी



$CaOCl_2 + H_2SO_4 = Cl_2 + CaSO_4 + H_2O$

Bleaching powder + Sulphuric acid = Chlorine + Calcium Sulphate + Water

(२) ख ओ ह$_2$ + २ अ ह = ह$_2$ + ख ह$_2$ + अ$_2$ ओ

विरजन चूर्ण + अभिद्रव हरिकाम्ल = हरिन + खटिका हरिद + पानी

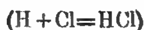


$CaOCl_2 + 2HCl = Cl_2 + CaCl_2 + H_2O$

Bleaching powder + Hydrocholoric acid = Chlorine + Calcium Chloride + Water

द्वारा से हरिन गैस में डाल दिया जाय तो वह जलता रहता है और अभिद्रव हरिकाम्ल गैस बनता है।





अ + ह = अ·ह

$(H + Cl = HCl)$

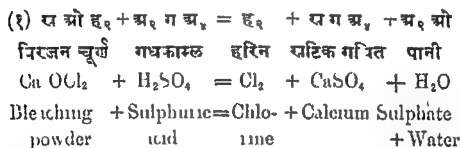
हरिन और अभिद्रवजन में परस्पर इतनी आकर्षणता है कि हरिन के सामने यदि कोई ऐसा सम्मेलन आजावे कि जिसमें अभिद्रवजन भी हो तो वह सम्मेलन टूट जाता है और हरिन अभिद्रवजन से मिलकर अम्ल उत्पन्न कर देता है। यही कारण है कि लकडी हरिन गैस में जल सकती है क्योकि लकडी में अभिद्रवजन है और अभिद्रवजन हरिन से मिलकर अभिद्रवहरिक अम्ल बन जाता है।

एक प्रशंसा के योग्य हरिन गैस का गुण यह है कि वह दूसरी चीज को धो देता है। यह गुण इस में इस कारण से है कि वह अभिद्रवजन को आकर्षित करके उससे मिल जाता है और ओषजन को मुक्त कर देता है जो कि किसी रंगदार चीज और किसी प्रकार के धब्बे को उडा देता है परन्तु अति सूखा हुआ हरिन धो नहीं सकता। यदि स्टाम्प अथवा खत की मुहर आदि इससे मिटाई जाय तो यह मिट नहीं सकती क्यो कि वह कर्बन है और कर्बन के साथ हरिन का कुछ प्रभाव नहीं होता परन्तु साधारण लिखने की स्याही हरिन गैस से मिट सकती है क्योंकि उसमें अभिद्रवजन लोहा और कर्बन होता है। कपडे का रंग और छींट उससे सरलता से धोये जा सकते हैं।

विरंजन चूर्ण

कार्यालयों में जो हरिन धोने के काम में लाया जाता है वह विरंजन चूर्ण से निकलता है। विरंजन चूर्ण को चूने का हरिद (Chloride of lime) भी कहते हैं। यह चूर्ण एक सुफेद पीले रंग की चीज है जिसमें निश्चय करके हरिन के समान गंध होती है। जब शुष्क होता है तो वह चूर्ण के सदृश हो जाता है। यदि हवा में खुला रक्खा रहे तो पानी सोख के बिगड़ जाता है।

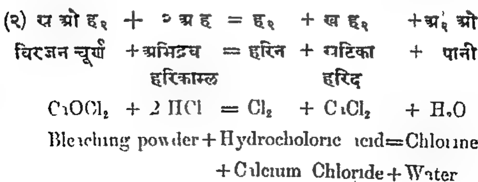
गंधक का अम्ल अथवा अभिद्रव हरिकाम्ल इस चूर्ण में डालने से उसका हरिन पृथक हो जाता है और १८ से ३० प्रति सैकड़ा तक यह मिल सकता है।



(१) ख ओ ह$_2$ + अ$_2$ ग अ$_4$ = ह$_2$ + ख ग अ$_4$ + अ$_2$ ओ
विरंजन चूर्ण गंधकाम्ल हरिन खटिक गंधित पानी

$CaOCl_2 + H_2SO_4 = Cl_2 + CaSO_4 + H_2O$

Bleaching + Sulphuric = Chlorine + Calcium Sulphate + Water
powder acid



(२) ख ओ ह$_2$ + २ अ ह = ह$_2$ + ख ह$_2$ + अ$_2$ ओ
विरंजन चूर्ण + अभिद्रव हरिकाम्ल = हरिन + खटिका हरिद + पानी

$CaOCl_2 + 2HCl = Cl_2 + CaCl_2 + H_2O$

Bleaching powder + Hydrocholoric acid = Chlorine + Calcium Chloride + Water

विरंजन चूर्ण बनाने की रीति

चूने में हरिन गैस मिलाने से विरंजन चूर्ण बन जाता है। पहले चूने को पानी में डाल कर खूब पका लेते हैं जिसमें (ख ओ) (CaO) से ख (ओ अ)$_२$, Ca (OH)$_2$ बन जाय। यह चूर्ण फिर लोहे, ईंट अथवा सीसे की कोठरी में तीन व चार इंच ऊंचा जमा कर देते हैं, और उस पर से हरिन गैस डालते हैं जो इस चूर्ण में प्रवेश कर जाता है।


ख (ओ अ)$_२$ + ह$_२$ = ख ओ ह$_२$ + अ$_२$ ओ


$Ca(OH)_2 + Cl_2 = CaOCl_2 + H_2O$

खटिक अभिद्रव ओषित + हरिन = विरंजन चूर्ण + पानी

Calcium Hydroxide + Chlorine = Bleaching powder + Water

कपडे और कागज के कार्यालयों में विरंजन चूर्ण बहुत व्यवहार में लाया जाता है। जब ओषजन को हरिन पानी से मिलाकर निकाल देता है उस समय ओषजन स्वतन्त्र होता है और दूसरी चीजों से मिलने को उत्कंठित होता है, इस से शीघ्र दूसरी चीज से मिलकर कपडे के रंग को दूर कर देता है।

हरिन आब्जित

यदि हरिन के पानी को जमावें वा बरफ में हरिन गैस खपावें तो वह हरिन आब्जित अथवा हरिन-जल बन जायगा। उस की बनावट लग भग ह$_२$ १० अ$_२$ ओ ($Cl_2 10 H_2O$) है।

तरल हरिन

यदि हरिन आम्लित को किसी झुकी हुई नलिका में बन्द कर के उसका मुह भी बन्द कर दिया जाय और फिर उसको धीरे धीरे गरमी पहुँचाई जाय तो हरिन आम्लित के २ भाग हो जायँगे एक हरिन और दूसरा पानी। परन्तु हरिन बाहर नहीं निकल सकता इसलिये नलिका में जम कर तरल हो जाता है। साधारण दवाव और —३४° शतांश की उष्णता पर जम जाता है। यदि ६ वायुमण्डल का दवाव डाला जाय तो ० शतांश पर भी जम सकता है। तरल हरिन का रग पीला होता है और सोना निकालने के लिए बहुत व्यवहार में लाया जाता है।

हरिन सरलता से कुछ चीजों के बनाने के काम में आता है जैसे विरजन चूर्ण (Bleaching powder), पोटाशियम या सोडियम उपहरयायित (Potassium or sodium hypochlorite) कपडे में फलादि के धब्बे छुडाने के काम में लाया जाता है।

हरिद उस समय बनता है जब हरिन किसी तत्त्व से मिलता है और जब हरिन किसी तत्त्व से मिलता है तभी यह सम्मेलन दृढ होता है।

सो + ह = सो ह $\quad$ $Na + Cl = Na\ Cl$
सोडियम हरिद $\quad$ sodium chloride

ज + ३ ह = ज $ह_३$ $\quad$ $Sb + 3Cl = Sb\ Cl_3$
अञ्जन त्रिहरिद $\quad$ antimony trichloride

ता + $ह_२$ = ता $ह_२$ $\quad$ $Cu + Cl_2 = CuCl_2$
ताम्र हरिद $\quad$ copper chloride

स्फु + ३ ह = स्फुह३ $P + 3Cl = PCl_3$

सफु त्रिहरिद phosphorus-trichloride

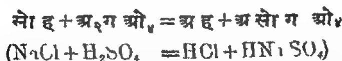
अ + ह = अ ह $H + Cl = HCl$

अभिद्रव हरिकाम्ल Hydrochloric acid

अभिद्रव हरिकाम्ल

अभिद्रव हरिकाम्ल अतिलाभ दायक नमक का सम्मेलन है। उसको कोई कोई नमक का तेजाब और मियूरियटिक एसिड (Muriatic Acid) भी कहते हैं परन्तु यह अच्छा होगा कि वह अभिद्रव हरिकाम्ल कहा जावे। इस नाम से उसकी बनावट का पूरा ब्योरा जाना जा सकता है।

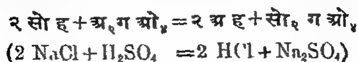
यह गैस ज्वालामुखी पर्वतों में ही स्वतन्त्र मिलता है और हरिद के रूप में तो बहुत मिलता है। उदर में यह उस द्रव्य में पाया जाता है जो भोजन को पचाता है और उसको गैसट्रिकजूस (Gastric juice) कहते हैं। गन्धकाम्ल और खाने के नमक (NaCl) को लेकर एक बरतन में गरम करने से नमक का तेजाब अथवा अभिद्रव हरिकाम्ल बन जाता है।



सो ह + अ२ग ओ४ = अ ह + अ सो ग ओ४

$(NaCl + H_2SO_4 = HCl + HNaSO_4)$

यदि गरमी अधिक होगी तो नीचे के सकेत के अनुसार फल होगा। और जो बनेगा उसको पानी में इकट्ठा कर लेते हैं॥



२ सो ह + अ२ग ओ४ = २ अ ह + सो२ ग ओ४

$(2\ NaCl + H_2SO_4 = 2\ HCl + Na_2SO_4)$

हरिद

जब हरिन गैस किसी धातु मे मिलता है तेा उस धातु का हरिद बन जाता है इसके अतिरिक्त यदि कोई धातु या उसका ओपित या अभिद्रव ओपित अभिद्रवहरिकाम्ल से मिलाया जाय तो भी हरिद बनता हे। जैसे—

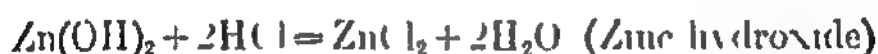

य + २ अ ह = य ह$_२$ + अ$_२$ (यशद)


$Zn + 2 HCl = ZnCl_2 + H_2$ (Zinc)


य ओ + २ अ ह = य ह$_२$ + अ$_२$ओ (यशद ओपित)


$ZnO + 2 HCl = ZnCl_2 + H_2O$ (Zinc oxide)


य(ओ अ)$_२$ + २ अ ह = य ह$_२$ + २ अ ओ (यशदका अभिद्रवओपित)


$Zn(OH)_2 + 2HCl = ZnCl_2 + 2H_2O$ (Zinc hydroxide)

एक हरिद मे जितने परमाणु हरिन के होते है वह उस हरिद के नाम से स्पष्ट हो जाते हैं। जैसे—


माङ्गल द्वि हरिद = मा ह$_२$


Manganese di chloride = $Mn Cl_2$


अञ्जन त्रि हरिद = ज ह$_३$


Antimony tri chloride = $Sb Cl_3$


स्फुर पञ्च हरिद = स्फु ह$_५$


Phosphorus penta-chloride = $P Cl_5$

यदि कोई धातु दो प्रकार के हरिद बनावे तो उसके नाम भी अलग अलग हो जाते हैं। जैसे—


पारम्-हरिद = पा ह


Mercurous Chloride = Hg Cl

पारिक हरिद =पा $ह_2$

Mercuric chloride= $Hg\ Cl_2$

लेाहस-हरिद =लेा $ह_2$

Ferrous-chloride= $Fe\ Cl_2$

लेाहिक-हरिद = लेा $ह_3$

Ferric-chloride= $Fe\ Cl_3$

यदि परमाणु हरिन के कम होंगे तेा धातु के नाम के अन्त में सेा अथवा अस लगा दिया जावेगा और यदि अधिक परमाणु हरिन के होंगे तेा क अथवा इक लगा दिया जायगा।

अभिद्रव हरिकाम्ल के गुण

अभिद्रव हरिकाम्ल स्वच्छ और रंगरहित होता है। जब यह बाष्पीय वायु में निकल कर मिलता है तो बहुत धुआं उठता है उसका कारण यह है कि वह वायु की सीलता से मिलकर द्रावण बनाता है जेा बाष्प के रूप में दीख पडता है। उसमें गला घेाटने वाली तीव्र गंध आती है। यह गैस न आप जलता है और न दूसरी चीज को जलने में सहायता पहुँचाता है। यह वायु से सवाया १ २५ भारी है, इससे सीधे मुंह की बेातल मे जमा किया जा सकता है।

एक लिटर गैस ०°शतांश और ७६० मिली मीटर के दबाव पर १ ६१ ग्राम भार में होता है। यह गैस पानी में बहुत घुलता है।

एक लिटर पानी में ५०० लिटर गैस घुल सकता है जब ०°शतांश और ७६० मिली मीटर का दबाव हेा, परन्तु यह गैस

बड़ी जल्दी निकल जाता है और जब कभी वह खोला जाता है तो इसी से उसमें धुवाँ उठता रहता है

किसी किसी समय उसका रग पीला इस कारण से दृष्टि आता है कि उसमें कुछ अनघुला हरिन भी मिला रहता है, वह नीले लिटमस कागज को लाल कर देता है और अपने अभिद्रव जन की जगह धातु को देकर नमक बनाता है। बहुत कठिन अम्ल में भी ४० प्रति सैकड़ा से अधिक भार गैस का द्रावण में नहीं होता। उसका विशिष्ट गुरुत्व १ २ है, जब कठिन अम्ल गरम किया जाता है तो उसका अम्ल निकल कर २० प्रति सैकड़ा रह जाता है, फिर कम नहीं होता।

अभिद्रव हरिकाम्ल और हरिद की पहिचान

अभिद्रव हरिकाम्ल या किसी हरिद की पहचान यह है कि उसके द्रावण में यदि रजत नत्रित ($AgNO_3$) डाले तो तत्काल ही एक श्वेत अवक्षेपण (Precipitate) बन जायगा जिसको रजत हरिद (Silver chloride) कहते हैं। यह रजत हरिद नत्रिकाम्ल (HNO_3) में नहीं घुलता। किन्तु गरम अमोनियम अभिद्रव ओषित में डाल दिया जावे तो घुल जाता है। दूसरे इस श्वेत अवक्षेपण ($AgCl$) को यदि धूप में रक्खें तो काला पड जायगा।

अध्याय १४

नत्रजन के सम्मेलन

नत्रजन का सब से अधिक काम मे आने वाला सम्मेलन अमोनिया (NH) और नत्रिकाम्ल अथवा शोरे का तेजाब (HNO_3) है। बहुत सी आवश्यक वस्तुयें जानवरों और वनस्पतियों की जाति के नत्रजन से बनी हैं। अमोनियाँ सामान्य रूप में दो प्रकार का कहा जाता है, एक अमोनिया गैस और दूसरा वह पानी जिस मे अमोनिया गैस घुलाया गया हो, परन्तु ठीक यह होगा कि गैस को केवल अमोनिया और अमोनिया द्रावण को अमोनियम अभिद्रव ओपित (Ammonium Hydroxide) कहें।

अमोनिया के बनाने की रीति

जब वनस्पतियाँ और मूर्तिमान वस्तु सड़ने लगते हैं तो नत्रजन और ओषजन जो उसमें मिले होते हैं अमोनिया के रूप में निकलने लगते हैं। अमोनिया की गंध अश्वालय (Stable) की गन्ध के समान निकला करती है। उस ऐंद्रिक पदार्थ को जिसमें नत्रजन हो गरम कर तो अमोनिया निकलता है। अमोनिया बनाने की पुरानी रीति यह है कि जानवरों के खुर और सींग को एक बन्द बरतन में गरम करते हैं और सूखा भभका लगाकर गैस इकट्ठा करते हैं, कोई कोई लोग उसको इसी कारण से सींगों की मद्य भी कहते हैं।

मृदु कोयले में भी नत्रजन और उदजन के सम्मेलन मिले रहते हैं। जब उसको जलाकर प्रकाशक गैस बनाते हैं तो अमोनिया भी प्राप्त होता है।

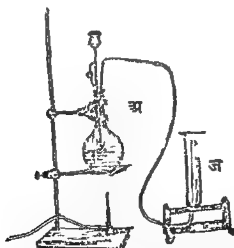
अनुभवार्थ रसायनशाला में अमोनिया बनाने के लिये अमोनियम हरिद में पका हुआ चूना डालकर गरम करते हैं तो अमोनिया पैदा होता है।

$$२\,न\,अ_४\,ह + ख(ओ\,अ)_२ = २\,न\,अ_३ + ख\,ह_२ + २\,अ_२\,ओ$$

अमोनियम हरिद	पका हुआ चूना	अमोनिया गैस	खटिक हरिद	पानी
१०७ +	७४ =	३४ +	१११ +	३६



$$2\,NH_4Cl + Ca(OH)_2 = 2NH_3 + CaCl_2 + 2H_2O$$



(३७ अमोनिया के पानी से अमोनिया गैस बनाने की रीति

(अ) अमोनिया जल गरम हो रहा है जो कि रबर की नली के द्वारा गैस बनकर शीशे के जार (ज) में जमा होता है। यह गैस पानी पर नहीं जमा किया जाता क्योंकि वह पानी में द्रावण हो जाता है।

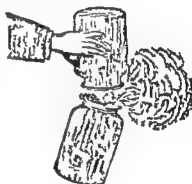
अमोनिया को उलटी बोतल करके इकट्ठा करते हैं और जब उसमें पानी मिला देते हैं तो वह अमोनियम अभिद्रव ओषित कहलाता है।

दूसरी क्रिया यह है कि अमोनिया जल को एक फ्लास्क में गरम करें और गैस को नली के द्वारा एक जार में जमा कर लें।

अमोनिया के गुण

अमोनिया गैस रंग-रहित होता है। उसमें अति तीव्र गन्ध आती है। यदि एकबारगी सूँघ लिया जाय तो आँख और नाक से पानी निकलने लगता है और कभी कभी गला भी बैठ जाता है। वह हलका और शीघ्र उड़ने वाला गैस होता है। वायु से ५९ गुना भारी होता है। एक लिटर गैस का भार 0°शतांश और ७६० मिली मीटर के दबाव पर ७७ ग्राम होता है यह वायु में नहीं जलता और न जलती हुई बत्ती को जलने में सँभाल सकता है। यदि हवा बहुत गरम हो जाय और हवा में ओषजन बहुत बढ़ जाय तो अमोनिया गैस जल उठता है और उसकी शिखा पीली होती है। अमोनिया गैस 0°शतांश और ४२ वायु मंडल के दबाव के नीचे गल कर तरल हो जाता है अथवा —३४ शतांश पर इसी प्रकार तरल बन जाता है। तरल अमोनिया को अनार्द्र (Anhydrous) अमोनिया भी कहते हैं क्योंकि उसमें पानी नहीं होता। तरल अमोनिया —३३.५° शतांश पर उबलने लगता है, इसी कारण से जैसे ही उसको वायु में खोल देते हैं वह तुरन्त गैस बनकर उड़ने लगता है और अत्यन्त सरदी उत्पन्न करता है, इसीसे बरफ़ बनाने के काम में आता है।

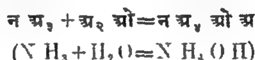
अमोनिया एक कठिन क्षार है, अमोनिया गैस में एक बड़ा गुण यह है कि वह पानी में शीघ्र घुल जाता है। एक लिटर पानी का 0°शताश की उष्णता पर ११४८ लिटर अमोनिया गैस को सोख ले सकता है (जब गैस 0°शताश की उष्णता और ७६० मिलीमीटर के दबाव पर हो) ऐसे पानी में मिले हुए गैस के द्रावण को सामान्य रीति से अमोनिया कहते हैं और अमोनियम अभिद्रव ओपित भी कहते हैं। व्योपारी उसको अमोनिया जल (Aqua Ammonia) भी कहते हैं। जब अमोनिया का पानी गरम किया जाता है तो उसका गैस आसानी से निकल जाता है, यदि अमोनिया के द्रावण को अभिद्रव हरिकाम्ल के सामने खोल दें तो घना सुफेद धुआं उठता हुआ दिखाई देगा देखो चित्र(३८) जो वास्तव में अमोनियम हरिद (NH_4Cl) है। अमोनिया का द्रावण पानी से हलका होता है क्योंकि उसका विशिष्ट गुरुत्व केवल ८८ होता है और यदि १०० तोला अमोनिया का द्रावण हो तो उसमें ३५ तोला गैस होता है। यह कठिन जलाने वाला क्षार है। अम्ल को शिथिल कर देता है और नमक बनाता है और सोडियम अभिद्रव ओपित के समान वर्ताव करता है।



(३८)
अमोनिया और अभिद्रवहरिकाम्ल की बोतल साथ खुलने से अमोनियम हरिद का धुआँ बनता है।

अमोनियम अभिद्रव-ओपित और सम्मेलन

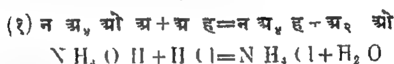
यदि अमोनिया गैस को पानी मे मिलावें तो अमोनिया पानी के साथ मिल कर एक सम्मेलन न अ$_4$ ओ अ (NH_4OH) बनावेगा जिसको कि अमोनियम अभिद्रव ओपित कहते हैं। जैसे—



न अ$_3$ + अ$_2$ ओ = न अ$_4$ ओ अ

($NH_3 + H_2O = NH_4OH$)

अमोनियम अभिद्रव ओपित भस्म के समान काम करता है और उसकी प्रतिक्रिया भी क्षार के समान होती है। वह तेजाब को शिथिल करके नमक बनाता है जैसे—



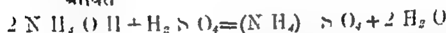
(१) न अ$_4$ ओ अ + अ ह = न अ$_4$ ह + अ$_2$ ओ

$NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O$

अमोनियम अभिद्रव-ओपित + अभिद्रव हरिकाम्ल = अमोनियम हरिद + पानी

(२) २ न अ$_4$ ओ अ + अ$_2$ ग ओ$_4$ = (न अ$_4$)$_2$ ग अ$_4$ + २ अ$_2$ ओ

अमोनियम अभिद्रव-ओपित + गन्धिकाम्ल = अमोनियम गन्धित + पानी



$2NH_4OH + H_2SO_4 = (NH_4)\ SO_4 + 2H_2O$

यह अमोनियम हरिद और अमोनियम गन्धित विशेष गुण रखते हैं और उसी प्रकार से बनते हैं जैसे कि सोडियम नमक।

सोडियम नमक	अमोनियम नमक
सोडियम हरिद ($NaCl$)	अमोनियम हरिद (NH_4Cl)
,, नत्रित ($NaNO_3$)	,, नत्रित (NH_4NO_3)
,, गन्धित (Na_2SO_4)	,, गन्धित $(NH_4)_2SO_4$

इसी कारण से यह निश्चय किया गया है कि अमोनियम के सम्मेलन में कई परमाणुओं का जथा धातु के एक परमाणु के समान बरताव करता है। इन परमाणुओं के जथे का नाम अमोनियम है और उसका संकेत यह है $\overline{\text{न अ}_{४}}$ (NH_4)। अमोनियम गैस कभी अपने सम्मेलन से अलग नहीं होता और यदि अलग भी हुआ तो उसी समय उसका एक भाग अमोनिया गैस बन जाता है और दूसरा भाग अभिद्रवजन गेस बनता है।

न अ४ =नअ३ +अ ($NH_4 = NH_3 + H$)

अमोनियम अमोनियम गैस + अभिद्रवजन गैस

इसी प्रकार अमोनियम अभिद्रव ओषित भी कभी पृथक नहीं मिलता और टूट कर अमोनिया गस और पानी बन जाता है।

न अ४ ओ अ=न अ३ +अ२ ओ ($NH_4OH = NH_3 + H_2O$)

अमोनियम अभिद्रव ओषित=अमोनियम गैस + पानी

अमोनिया को कभी कभी मूलक (Radical) भी कहते हैं। मूलक इस लिये कहते हैं कि वह बहुत सी सम्मेलन की जड़ है।

अमोनियम हरिद

अमोनियम गैस को यदि अभिद्रव हरिकाम्ल में छोड़ें तो अमोनियम हरिद बन जायगा। और अमोनियम अभिद्रव ओषित को अभिद्रव हरिकाम्ल से मिलावे अर्थात् दोनों गैसों को मिलावे तो भी अमोनियम हरिद बनेगा जैसे —

न अ३ + अ ह=न अ४ ह ($NH_3 + HCl = NH_4Cl$)

अमोनिया गैस + अभिद्रव हरिकाम्ल= अमोनियम हरिद

अमोनियम हरिद श्वेत रंग का दानेदार होता है और अति तीव्र नमकीन स्वाद में होता है। यह पानी में जल्दी से घुल जाता है और ऐसा करते समय पानी की उष्णता को घटा देता है। यदि उसको उच्च श्रेणी की उष्णता पर गरम करें तो उसके दो भाग हो जायेंगे। एक अमोनिया दूसरा अभिद्रव हरिकाम्ल। इस भागहार को वियटनघटन (Dissociation) भी कहते हैं।

अमोनियम हरिद अमोनिया गैस को अभिद्रव हरिकाम्ल में डालने से बन जाता है। उसको (Muriate of ammonia) कहते हैं क्योंकि वह (Muriatic acid) से बना है। अमोनियम हरिद कपडे के कारखानो में और लोहे पर जस्ता चढाने और राँजने के काम में आता है।

ऊर्ध्वपतन

मैले व खराब अमोनियम हरिद को एक मिट्टी अथवा लोहे के बरतन में गरम करके स्वच्छ करते हैं। यह धीरे धीरे बरतन में गरम किया जाता है और ऊपर उसके एक गोल मठाकार ढकना बन्द किया जाता है तो अमोनियम हरिद भाप बन कर उड़ता है और ढकने के मठ में अर्थात् उसी गोलाकार पात्र में दाना दाना होकर जम जाता है। इसी प्रकार स्वच्छ नमक इकट्ठा हो जाता है और खराब नमक नीचे रह जाता है। इस रीति को अर्थात् किसी ठोस चीज को भाप बना कर उडाने और फिर उसको ठीक ठीक जमा कर लेने को ऊर्ध्वपतन (Sublimation) क्रिया कहते हैं और जो चीज इस प्रकार बनती है उसको ऊर्ध्वपतनावशेष

(Sublimate) कहते हैं इस स्वच्छ किये हुये अमोनियम हरिद को नौसादर (Salammoniac) भी कहते हैं।

अभिपव

अभिपव (Distillation) वह क्रिया है जिसके द्वारा किसी चीज़ को भाप के रूप में उड़ा कर फिर उसको पानी अथवा किसी और चीज़ में इकट्ठा करें।

अमोनियम गन्धित

यदि अमोनिया गैस को गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) में डालें तो अमोनियम गन्धित बन जाता है जैसे—



$२न\,अ_४ओ\,अ + अ_२ग\,ओ_४ = (न\,अ_४)_२ग\,ओ_४ + २\,अ_२ओ$

अमोनियम अभिद्रव ओपित   गन्धिकाम्ल   अमोनियम गन्धित   पानी

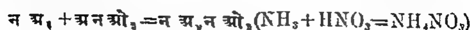


$2NH_4OH + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$

यह नमक भूरे या पीले रंग का होता है और पृथिवी में खाद डालने के काम आता है क्योंकि इसमें नत्रजन बहुत होता है और इससे अमोनियम फिटकरी (Alum) भी बन सकती है।

अमोनियम नत्रित

अमोनियम नत्रित अमोनिया गैस को नत्रिकाम्ल में डालने से बनता है अथवा अमोनिया गैस को नत्रिकाम्ल के वाष्प में मिलाने से बनता है।



$न\,अ_३ + अ\,न\,ओ_३ = न\,अ_४न\,ओ_३$ ($NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$)

अमोनिया गैस + नत्रिकाम्ल = अमोनियम नत्रित

यह नमक सफेद रंग का होता है और इसका दाना बहुत अच्छा बनता है। यह पानी में बहुत जल्द घुल जाता है और घुलने पर ठंडक पैदा करता है। यह नमक नत्रसओषित के बनाने में काम आता है।

अमोनियम कर्बनित

अमोनियम कर्बनित एक मैला नमक है जो बाजार में मिलता है उसमें अम्लअमोनियम कर्बनित मिला अ न अ$_{४}$क ओ$_{३}$ (HNH_4CO_3) होता है और दूसरे सम्मेलन भी मिले रहते हैं। यदि यह शुद्ध हो तो शीशे के सदृश स्वच्छ होता है परन्तु हवा में खोल दिया जाय तो अमोनिया निकल जायगा और सफेद हो जायगा। यह कई प्रकार के बेकिंग पौडर (Baking powder) बनाने के काम आता है, ऊन को साफ़ करने के काम में आता है और सूँघने के भी काम आता है।

दूसरे सम्मेलन

दूसरे अमोनियम सम्मेलन यह हैं सोडियम अमोनियम फास्फित अ सो न अ$_{४}$ स्फु ओ$_{४}$ ($HNaNH_4PO_4$), अमोनियमगन्धिद (न अ$_{४}$)$_{२}$ ग ($(NH_4)_2S$ और अमोनियमगन्धसायनित न अ$_{४}$गस्या (NH_4SCN)

अमोनिया का प्रयोग

अमोनिया अनेक प्रकार से सफाई करने के काम में आता है। चर्बी आदि के धब्बे दूर करने, मूर्छा, बेहोशी अथवा बुरी गैस का

प्रभाव दूर करने के लिये रग देने में और छींट छापने, रग बनाने, सोडियम कर्बनित तैयार करने और वरफ़ बनाने के काम आता है।

अमोनिया और ठंडक

अमोनिया गैस बनते वक्त ठडक पेदा करता है—बहुत से द्रव ऐसे होते हैं कि जब वह गैस के रूप में बदलते है तो वह गरमी को खींच लेते हैं, अमोनिया भी ऐसा ही गैस है। यदि द्रव अमोनिया का दबाव कम कर दिया जावे वा गरमी बढा दी जावे तो अमोनिया गैस होकर उसी समय उडता हे। जब अनार्द्र (Anhydrous) अमोनिया ऐसी नली में डाला जाय कि जिसके चारों ओर साधारण नमक लिपटा हो तो अमोनिया नली के अन्दर भाप बन जाता हे और नमक को ठडा कर देता है जिससे ठडक पैदा हो सकती हे वा वरफ बनाई जा सकती है। और जिस जगह ठडा रखना होता है अथवा जैसे शकर, शराब, मास या फलादिक ठडा रखने के लिये ऐसा करते हैं कि यह ठडे नमक का पानी नली के द्वारा कमरे के पास रख देते हैं।

अमोनिया से बरफ़ बनाने की रीति

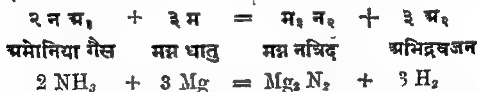
तरल अमोनिया को एक सयुली नलिका में जाने देते हैं और इस नली को नमक के पानी से भरे हुये कूंडे में रख देते हैं फिर कूंडे में लोहे के घट को जिसमें जस्ते की कलई हो स्वच्छ पानी से भर कर डाल देते हैं और ०° शतांश की उष्णता पर ६० घटे तक रखते हैं तो घट का पानी बरफ हो जाता है और यह तरल अमोनिया जब गैस बन जाता है तो नली के दूसरे द्वार से

वायु निकालने वाली नली से फिर इकट्ठा किया जाता है और फिर उसको जमा के तरल कर लेते हैं और पहले की तरह काम में लाते हैं। इससे अमोनिया की कुछ हानि नहीं होती। स्वच्छ पानी कुवें से लिया जाता है अथवा बायलर (Boiler) की काम में आई हुई भाप को जमाय लेने से प्राप्त होता है। इसी प्रकार बरफ बनाने का कारखाना सरलता से बन सकता है।

अमोनिया गैस की बनावट।

अनुभव से यह जाना गया है कि अमोनिया गैस का संकेत $\overline{\text{न अ}_3}$ (NH_3) है।

शुष्क अमोनिया गैस को यदि जलते हुये मग्न (Magnesium) पर डालें तो टूट कर उसके दो भाग हो जाते हैं। एक अभिद्रवजन और दूसरा नत्रजन। अभिद्रवजन को इकट्ठा करके उसकी परीक्षा की जा सकती है परन्तु नत्रजन मग्न से मिलकर हरित पीत युक्त चूर्ण बनाता है जिसको कि मग्न नत्रिद (Mg_3N_2) कहते हैं। जैसे—



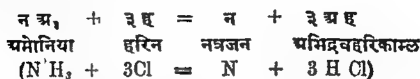
२ न अ₃ + ३ म = म₃ न₂ + ३ अ₂

अमोनिया गैस — मग्न धातु — मग्न नत्रिद — अभिद्रवजन

$$2\,NH_3 + 3\,Mg = Mg_3N_2 + 3\,H_2$$

यदि एक बोतल में हरिन गैस भर कर उसको उलटा करके एक ऐसे बरतन में डाल दें जिसमें अमोनियम अभिद्रव ओषित भरा हो तो गाढ़ा श्वेत धुआँ बोतल में भर आयगा और हरित रंग का हरिन गैस अदृष्ट हो जायगा और द्रव (Liquid) बोतल में भर जायगा। इसके पीछे उस उलटी बोतल को हलके अभिद्रव

हरिकाम्ल में रख दें कि अमोनिया की अधिकता दूर हो जाय तो फिर बोतल में नत्रजन गैस रह जायगा जैसे—



नत्रिकाम्ल अथवा शोरे का तेज़ाब

जब ताजे और रसयुक्त जानवरी और वानस्पतिक मूर्त्ति वस्तु जिसमें कि नत्रजन हो सड़ता है और विशेष करके उस दशा में कि जब क्षारीय पदार्थ भी उसमें हो तो नत्रिकाम्ल बनता है और क्षार होने के कारण तत्काल ही शिथिल हो जाता है और नत्रिकाम्ल का नमक अर्थात् नत्रित (Nitrate) बनाता है। इस रीति को नत्रीभवन (Nitrification) कहते हैं और यह अधिकतर कीटाणुतत्त्व (Bacteria) के द्वारा होता है। ऐसी नत्रीभवन क्रिया पृथ्वी पर प्रत्येक समय हुआ करती है और इस कारण से बेकाम पदार्थ लाभदायक पौधों के भक्ष्य हो जाते हैं।

इसी नत्रीभवन क्रिया से नत्रित अर्थात् शोरे की खानें हिन्दोस्तान और फारस में पाई जाती हैं। पोटाश का नत्रित (KNO_3) बड़ी मूल्यवान् चीज हिन्दुस्तान में है परन्तु उससे हिन्दुस्तान को कुछ लाभ नहीं पहुँचता और लोग प्रत्येक वर्ष जहाज भर कर अपने अपने विलायत ले जाते हैं। यह ऐसी दौलत है कि जो फिर न हाथ आयेगी। यदि आर्द्र वायु में बिजली की ज्वाला प्रवाहित की जावें तो भी नत्रिकाम्ल बन सकता है। अमरीका देश में नयागारा झरना के पास वायु को बन्द करके उसमें बिजली को प्रवाहित

करते हैं और फिर पानी पर इकट्ठा करके उसको चूने में डाल कर खटिक नत्रित बना लेते हैं।

नत्रिकाम्ल बनाने की साधारण रीति।

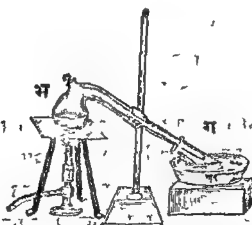
रसायनशाला में नत्रिकाम्ल को शुद्ध गन्धिकाम्ल में पोटाशियम नत्रित अथवा सोडियम नत्रित मिलाकर गरम करके बनाते हैं। जितना भार नत्रित का होता है उतना अम्ल शीशे के भभके (Retort) में गरम किया जाता है और नत्रिकाम्ल एक घटग्राहक (Receiver) में भाप से टपका लिया जाता है। रासायनिक परिवर्त्तन नीचे लिखी रीति के अनुसार होता है। यदि उष्णता कम हो।

सो न ओ$_3$ + अ$_2$ ग ओ$_4$ = अ न ओ$_3$ + अ सो ग ओ$_4$

सोडियम नत्रित	गन्धिकाम्ल	नत्रिकाम्ल	सोडियम गन्धित अम्ल
८५	९८	६३	१२०



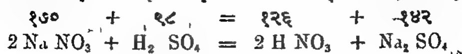
$$NaNO_3 + H_2SO_4 = HNO_3 + HNaSO_4$$



(१६) (भ) भभका है जिसमें नत्रित और अम्ल है।
(ग) घट ग्राहक है जिसमें नत्रिकाम्ल टपकता है।
(प) ठंडा पानी है जो गैस को ठंडा करता है।

यदि उष्णता अधिक होगी तो नीचे लिखे अनुसार परिवर्तन होगा।

२ सो न ओ$_3$ + आ$_2$ ग ओ$_4$ = २ आ न ओ$_3$ + सो$_2$ ग ओ$_4$



१७० + ९८ = १२६ + १४२

$$2\,NaNO_3 + H_2SO_4 = 2\,HNO_3 + Na_2SO_4$$

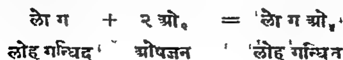
नत्रिकाम्ल के गुण

शुद्ध नत्रिकाम्ल रंग-रहित द्रव रूप होता है परन्तु सामान्य रीति से जो बाजार में मिलता है वह कुछ लाल अथवा पीले रंग का होता है क्योंकि उसमें नत्रजन हरिन, लोहादि पदार्थ वायु से मिल जाते हैं।

गरमी या धूप से नत्रिकाम्ल टूट जाता है और अकसर बोतल में बादामी रंग का गैस दिखलाई देता है। उसमें पानी सोख जाता है। इसका १ ४२ विशिष्ट गुरुत्व (sp gr) है और इसमें अम्ल ७० या ६० प्रति सैकडा होता है और बाकी पानी।

नत्रिकाम्ल बडा काटनेवाला और स्वाद में खट्टा होता है। यह चमडे को पीला कर देता है अर्थात् जला देता है। इसका ओषजन गरम करने से निकल जाता है। इस कारण यह बडा भारी ओषजनी कारक (Oxidizing agent) कहा जाता है। कोयले को यदि गरम अम्ल में जलावें तो भडक कर जलता है और घास या कागज उसमें डालने से काला कोयले के सदृश हो जाता है।

लोह गन्धिद को यदि नत्रिकाम्ल के साथ गरम करें तो लोह गन्धित बन जाता है।



लो ग + २ ओ$_2$ = लो ग ओ$_4$

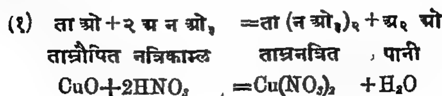
लोह गन्धिद ओषजन लोह गन्धित

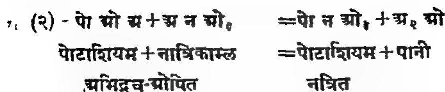
नत्रिकाम्ल का व्यवहार

प्रयेाग-शाला में नत्रिकाम्ल बहुत काम में लाया जाता है। नत्रित (Nitrate) रग, गन्धिकाम्ल, नत्र ग्लैसरिन, गन काटन, बनाने में और सेाना, चांदी साफ़ करने के और ताये पर अक्षर खोदने के काम आता है।

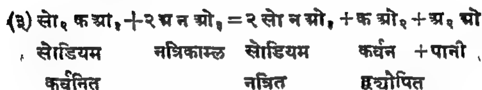
नत्रित

नत्रिकाम्ल जब किसी धातु या भस्म के साथ मिलकर नमक बनाता है तेा वह नमक नत्रित (Nitrate) कहलाते हैं। नत्रिकाम्ल जब किसी धातु से मिलता है तेा उसकी प्रतिक्रिया बहुत तीव्रता से हेाती है। यह तीव्रता अम्ल की गरमी और उसके प्रबल हेाने पर बद्ध है। इस अम्ल के मिलने से जो ठेास चीजें पैदा हेा वह बहुधा नत्रित हेाती हैं। टीन वङ्ग (Tin) और अञ्जन (Antimony) मिलकर ओपित बनाते हैं और जेा गैस उसके मिलने से पैदा हेाती है वह बहुधा नत्रजन के ओपित हेाते हैं। निश्चित करके न ओ (NO) वायु से मिलकर नत्रजन-पर्योषित बन जाता है। नत्रिकाम्ल केा ओपित, अभिद्रव-ओपित, और कर्बनित, के साथ काम में लाने से भी नत्रित बन जाता है जैसे—


(१) ता ओ + २ अ न ओ३ = ता (न ओ३)२ + अ२ ओ
ताम्रौपित नत्रिकाम्ल ताम्रनत्रित पानी
$CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O$

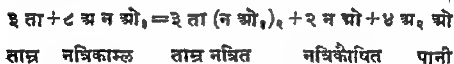

(२) पो ओ अ + अ न ओ$_3$ = पो न ओ$_3$ + अ$_2$ ओ
पोटाशियम + नत्रिकाम्ल = पोटाशियम + पानी
अभिद्रव-ओषित नत्रित


$KOH + HNO_3 = KNO_3 + H_2O$


(३) सो$_2$ क ओ$_3$ + २ अ न ओ$_3$ = २ सो न ओ$_3$ + क ओ$_2$ + अ$_2$ ओ
सोडियम नत्रिकाम्ल सोडियम कर्बन + पानी
कर्बनित नत्रित द्व्योषित


(3) $Na_2CO_3 + 2HNO_3 = 2NaNO_3 + CO_2 + H_2O$

यदि नत्रिकाम्ल को ताम्र पर डालदें तो अम्ल जोर से बुल-बुलाने लगता है और लाल हो जाता है और बादामी रंग का गैस निकलने लगता है और ताम्र का रंग नीला हो जाता है, क्योंकि उसका ताम्रनत्रित बन जाता है। यशद, लोह, रजत के साथ भी इसी प्रकार कार्य करता है परन्तु धातु का रंग नीला नहीं होता है।


३ ता + ८ अ न ओ$_3$ = ३ ता (न ओ$_3$)$_2$ + २ न ओ + ४ अ$_2$ ओ
ताम्र नत्रिकाम्ल ताम्र नत्रित नत्रिकौषित पानी


$3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

यदि नत्रित ओषित हवा में रख दिया जाय तो तत्काल द्वि पर्योषित बन जाता है जैसे—


न ओ + ओ = न ओ$_2$ ($NO + O = NO_2$)


नत्रिक ओषित + ओषजन = नत्रिक पर्योषित

नत्रिक साधारण रीति से पानी में घुल जाते हैं परन्तु गरम करने पर नत्रित अनेक प्रकार से कार्य करते हैं, जैसे सोडियम और पोटाशियम के नत्रित गरम करने से ओषजन को छोड देते हैं और आप नत्रायित बन जाते हैं परन्तु ताम्र नत्रित को गरम करने से तीन भाग हो जाते हैं। एक ताम्र ओषित दूसरा नत्रजन ओषित और तीसरा ओषजन होता है। यदि अमोनियम नत्रित को गरम करें तो पानी और नत्रस ओषित (N_2O) बनजाता है। बहुत से नत्रित गरम करने से अपना ओषजन छोड देते हैं। इसलिये वह बहुत अच्छे ओषजनी कारक कहलाते हैं। पोटाशियम नत्रित को यदि लाल जलते हुये कोयले पर डालदें तो कोयला भडक कर जल उठता है। इस प्रकार की रासायनिक क्रिया को अंग्रेजी भाषा में Deflagration अर्थात् भभकना कहते हैं।

नत्रित की पहचान

नत्रित की पहचान यह है कि नत्रित के द्रावण में थोडा शुद्ध गन्धिकाम्ल मिलादें और जब वह ठंडा हो जाय तो उसमें लोह गन्धित का ताजा हलका द्रावण छोडदें और यदि इन दोनों द्रावण के मिलने पर एक बादामी रंग की झिल्ली पड जावे तो यह समझना चाहिये कि नत्रित है।

नत्रायित की पहचान

अ न ओ२ (HNO_2) नत्रसाम्ल अलग नहीं मिलता परन्तु उसका नमक नत्रायित साधारण ही बहुत मिलता है। पोटाशियम या सोडियम नत्रित को शनै. शनै गरम करने से अथवा

सीसे (Lead) के साथ गरम करने से यदि उसका ओषजन एक भाग निकाल दिया जाय तो पोटाशियम या सोडियम नत्रायित बन जाते हैं।

नत्रायित की पहचान यह है कि यदि उसको गन्धिकाम्ल के साथ मिलादें तो उसमें बादामी रंग का धुवां निकलने लगता है। जब बहुत सी ऐन्द्रिक मूर्ति वस्तु सड़ जाती हैं तो बहुधा नत्रायित बनता है और यदि पानी में अधिक मात्रा नत्रायित की हो तो समझना चाहिये कि पानी अच्छा और पोने के योग्य नहीं है।

जलराज

जलराज शुद्ध नत्रिकाम्ल और अभिद्रव हरिकाम्ल के मिले हुये द्रावण को कहते हैं। इसका नाम जलराज इस कारण से रक्खा गया है कि यह स्वर्ण और प्लाटिनम धातु को गला देता है। इसका यह कारण है कि नत्रिकाम्ल ओषजनी होकर हरिन गैस को अलग कर देता है जो कि धातु के साथ हरिद बनाता है।

नत्रजन के ओषित

नाम	संकेत	रंग
नत्रस ओषित (Nitrous Oxide)	न२ ओ (N O)	रंग-रहित
नत्रिक ओषित (Nitric acid)	न ओ (NO)	रंग-रहित
नत्रजन त्र्योषित (Nitrogen trioxide)	न२ ओ३ (N_2O_3)	नीला द्रव
नत्रजन पर्योषित (Nitrogen per oxide)	न ओ२ (NO_2)	बादामी गैस।
नत्रजन पञ्चोषित (Nitrogen penta oxide)	न२ ओ५ (N_2O_5)	श्वेत ठोस वस्तु।

नत्रिक साधारण रीति से पानी में घुल जाते हैं परन्तु गरम करने पर नत्रित अनेक प्रकार से कार्य करते हैं, जैसे सोडियम और पोटाशियम के नत्रित गरम करने से ओषजन को छोड़ देते हैं और आप नत्रायित बन जाते हैं परन्तु ताम्र नत्रित को गरम करने से तीन भाग हो जाते हैं। एक ताम्र ओषित दूसरा नत्रजन ओषित और तीसरा ओषजन होता है। यदि अमोनियम नत्रित को गरम करें तो पानी और नत्रस ओषित (N_2O) बनजाता है। बहुत से नत्रित गरम करने से अपना ओषजन छोड़ देते हैं। इस-लिये वह बहुत अच्छे ओषजनी कारक कहलाते हैं। पोटाशियम नत्रित को यदि लाल जलते हुये कोयले पर डालदें तो कोयला भड़क कर जल उठता है। इस प्रकार की रासायनिक क्रिया को अंग्रेजी भाषा में Deflagration अर्थात् भभकना कहते हैं।

नत्रित की पहचान

नत्रित की पहचान यह है कि नत्रित के द्रावण में थोड़ा शुद्ध गन्धिकाम्ल मिलादें और जब वह ठंडा हो जाय तो उसमें लोह गन्धित का ताजा हलका द्रावण छोड़दें और यदि इन दोनों द्रावण के मिलने पर एक बादामी रंग की झिल्ली पड़ जावे तो यह समझना चाहिये कि नत्रित है।

नत्रायित की पहचान

अ न ओ२ (HNO_2) नत्रसाम्ल अलग नहीं मिलता परन्तु उसका नमक नत्रायित साधारण ही बहुत मिलता है। पोटा-शियम या सोडियम नत्रित को शनैः शनैः गरम करने से अथवा

सीसे (Lead) के साथ गरम करने से यदि उसका ओषजन एक भाग निकाल दिया जाय तो पोटाशियम या सोडियम नत्रायित बन जाते है।

नत्रायित की पहचान यह है कि यदि उसको गन्धिकाम्ल के साथ मिलादें तो उसमें बादामी रंग का धुआं निकलने लगता है। जब बहुत सी ऐन्द्रिक मूर्ति वस्तु सड जाती हैं तो बहुधा नत्रायित बनता है और यदि पानी में अधिक मात्रा नत्रायित की हो तो समझना चाहिये कि पानी अच्छा और पीने के योग्य नहीं है।

जलराज

जलराज शुद्ध नत्रिकाम्ल और अभिद्रव-हरिकाम्ल के मिले हुये द्रावण को कहते हैं। इसका नाम जलराज इस कारण से रक्खा गया है कि यह स्वर्ण और प्लाटिनम धातु को गला देता है। इसका यह कारण है कि नत्रिकाम्ल ओषजनी होकर हरिन गैस को अलग कर देता है जो कि धातु के साथ हरिद बनाता है।

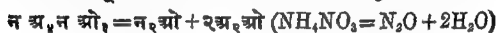
नत्रजन के ओषित

नाम	संकेत	रंग
नत्रस ओषित (Nitrous Oxide)	न₂ ओ (N_2O)	रंग-रहित
नत्रिक ओषित (Nitric acid)	न ओ (NO)	रंग-रहित
नत्रजन त्र्योषित (Nitrogen trioxide)	न₂ओ₃ (N_2O_3)	नीला द्रव
नत्रजन पर्योषित (Nitrogen per oxidt)	न ओ₂ (NO_2)	बादामी गैस।
नत्रजन पंचौषित (Nitrogen penta oxide)	न₂ओ₅ (N_2O_5)	श्वेत ठोस वस्तु।

नत्रसौषित

नत्रसओषित नत्रिकाम्ल के टूटने से उत्पन्न होता है परन्तु उसको अमोनियम नत्रित तोड करके भी बहुधा पैदा करते हैं।

अमोनियम नत्रित को यदि डिलेवरी नलिका में धीरे धीरे गरम करें तो वह पहले गल जाता है और पीछे को गैस और पानी रह जाता है। गैस को दूसरी नली में गरम पानी के साथ इकट्ठा कर सकते हैं।



न अ$_४$न ओ$_३$ = न$_२$ओ + २अ$_२$ओ ($NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O$)

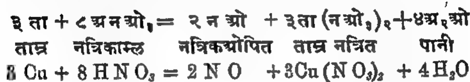
अमोनियम नत्रित + नत्रसओषित + पानी

यह रंग रहित गैस स्वाद में मीठा होता है और उसमें हलकी गंध होती है। वह गरम पानी में कम सोखता है परन्तु ठंडे पानी में अधिक। यह गैस आप नहीं जलता परन्तु जलती हुई वस्तु को सभालता है परन्तु इस शीघ्रता से नहीं जैसे कि ओपजन। जैसे गन्धक नत्रसओषित में नहीं जल सकती, यदि पहले से गरम और लाल न हो। इस गैस का एक आश्चर्ययुक्त गुण मनुष्यो के ऊपर होता है। यदि उसको अच्छी तरह से सूंघ लिया जावे तो उसका नाडियों पर ऐसा प्रभाव पडता है कि मनुष्य आप ही आप हॅसने लगता है इसलिये उसका नाम हॅसाने वाला गैस (laughing gas) भी कहा जाता है और यदि अधिकतर सूंघ लिया जाय तो वह मूर्छा और पीडा पैदा करता है। यह गैस मूर्छित करने के लिये भी काम में लाया जाता है। यह गैस ठंडक और दबाव से तरल हो सकता है और इसी प्रकार का बाजारों में बिकता है।

यदि नत्रसओषित और अभिद्रवजन मिला कर जला दिया जाय तो केवल नत्रजन रह जाता है।

नत्रिक ओषित

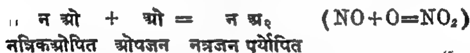
नत्रिकओषित और धातु के मिलाने से जो गैस की जाति की वस्तु प्राप्त होती है वह नत्रिकओषित होता है। यह बहुधा ताम्र और हलके नत्रिकाम्ल पर काम करने से बनाया जाता है।



३ ता + ८ अ न ओ₃ = २ न ओ + ३ ता (न ओ₃)₂ + ४ अ₂ ओ
ताम्र नत्रिकाम्ल नत्रिकओषित ताम्र नत्रित पानी

$$3\,Cu + 8\,HNO_3 = 2\,NO + 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O$$

परन्तु इस प्रकार जो गैस बनता है वह बहुधा मैला होता है अर्थात् स्वच्छ नहीं होता, इस कारण से स्वच्छ गैस बनाने के लिये लोह गन्धित और नत्रिकाम्ल काम में लाते हैं। नत्रिकओषित रंग-रहित गैस होता है परन्तु जब वायु के ओषजन के साथ मिलता है तो उसका रंग बादामी हो जाता है।



न ओ + ओ = न ओ₂ $(NO+O=NO_2)$
नत्रिकओषित ओषजन नत्रजन पर्योषित

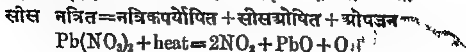
नत्रिक ओषित की बनावट का प्रमाण यह है कि गरम लोहे को नत्रिक ओषित के साथ गरम करें तो नत्रिकओषित का ओषजन लोहे से मिल जायगा और नलिका में केवल नत्रजन रह जायगा।

नत्रजन पर्योषित

यह गैस लाल बादामी रंग का होता है और नत्रिकओषित में ओषजन मिलने से बन जाता है अथवा कई, नत्रित को गरम करने से भी बनता है। जैसे—



सी (न ओ₃)₂ + उष्णता = २ न ओ₂ + सी ओ + ओ



सीस नत्रित = नत्रिकपर्योषित + सीसओषित + ओषजन

$$Pb(NO_3)_2 + heat = 2NO_2 + PbO + O$$

नत्रजन पर्यंओपित विषैला गैस है। यह पानी में सोख जाता है और शुद्ध नत्रिकाम्ल में भी।

जब कभी नत्रिकाम्ल किसी धातु पर डाला जाता है तो बादामी धुआँ नत्रजन पर्यंओपित का दिखाई देता है। परन्तु यह याद रखना चाहिये कि यह धुआँ अम्ल (acid) से नहीं निकला पर अम्ल से नत्रिक ओपित (NO) निकला था और जब वह वायु-मण्डल में आया तो नत्रजन पर्योपित (NO_2) बन कर दिखाई दिया।

जब उष्णता कम कर दी जाती है तो नत्रजन पर्योपित रंग-रहित और ठोस हो जाता है और —१०° शतांश पर वह पीले रंग का द्रव हो जाता है। यदि उष्णता अधिक की जाय तो उसका रंग काला पड़ जाता है। २२° शतांश पर वह बादामी लाल रंग का गैस बन कर उड़ता है। १४° शतांश पर इस गैस का रंग उड़ जाता है और ६००° शतांश पर तो रंग-रहित हो जाता है। जब उष्णता कम होती है तो इस गैस का संकेत न₂ओ₄ (N_2O_4) अर्थात् नत्रजन चतुरौपित हो जाता है। यदि उष्णता १४०° शतांश की हो तो उसका संकेत न ओ₂ (NO_2) होगा।

नत्रजन त्र्योपित (N_2O_3) और नत्रजन पंचओपित नत्रस और नत्रिकाम्ल के अनार्द्र (anhydride) हैं।

(१) न₂ओ₃ + उ₂ओ = २उ न ओ₂ ($N_2O_3+H_2O=2HNO_2$)
नत्रजन त्र्योपित   पानी   नत्रसाम्ल

(२) न₂ओ₅ + उ₂ओ = २ उ न ओ₃ ($N_2O_5+H_2O=2HNO_3$)
नत्रजन पंचओपित   पानी   नत्रिकाम्ल

अध्याय १५

कर्बन और उसके ओषित

शुद्ध कर्बन जवाहिरात में और ग्रॅफेट में पाया जाता है और अशुद्ध कर्बन खनिजादि में कोयले आदिक के रूप में मिलता है जिसको एमार्फस (Amorphous) अर्थात् निराकार चूर्ण रूप कर्बन कहते हैं। कर्बन से अनेक सम्मेलन बनते हैं जिसमें नैसर्गिक और कृत्रिम अथवा स्वाभाविक और अस्वाभाविक दोनो सम्मिलित हैं, कर्बन ओषजन और अभिद्रवजन के साथ मिल कर और कभी कभी नत्रजन से भी मिलकर सर्व जन्तुओं और वृक्षों का विशेष भाग बनाता है।

मांस, निशास्ता (Starch), चर्बी, शकर, लकडी, कागज, साबुन, ऊन, मेाम, आटा और हड्डी आदिक में कर्बन होता है। यह कर्बन द्वितीयोषित गैस और कर्बनित में भी है। चूने के पत्थर खरिया मिट्टी और सगमरमर में भी होता है। जलाने वाले गैस, मिट्टी के तेल पेटरोलियम की चीजों, ताडपीन, अल्कोहल (मद्यसार) क्लोरोफार्म, ईथर और और द्रव पदार्थो में भी कर्बन होता है। हिसाब से जाना गया है कि सम्पूर्ण भूगोल में ०.२२ प्रति सैकडा कर्बन का भार है।

हीरा

रासायनिक रीति से हीरा शुद्ध स्फटिकी कर्बन (Crystallized Carbon) है, जब खानि से निकाला जाता है तो हीरा भद्दे आकार

का पत्थर दृष्टि आता है। कुछ मटर के सदृश गोल और कुछ रवेदार होते हैं। और बहुत से टेढ़े बेंढ़े टुकडे से दीखते हैं। चमक और अच्छे आकार में लाने के लिये हीरे को काट कर उस पर क़लई करते हैं। मूल्यवान् हीरा रंग-रहित, बेपेल, बेदाग और आबदार कहाता है। हीरा नीला, पीला, लाल, हरे रग का भी होता है और जो बहुत मैला होता है उसका रंग काला होता है।

हीरा सासारिक पदार्थों में सब से अधिक कठोर होता है और किसी द्रव में साधारण उष्णता पर गल नहीं सकता। उसका विशिष्ट गुरुत्व (Sp gr) ३ ५ होता है परन्तु एक प्रकार से बोदा होता है और हतौडे से टूट सकता है। भूषणों के अतिरिक्त हीरा शीशा काटने के लिये और उसका चूरा दूसरे पत्थरों के स्वच्छ करने के काम में आता है।

ब्रैजिल (Brazil) से जो हीरा आता है वह पहाडों पर कुंवा खोदने के काम आता है परन्तु वह असली नहीं होता। सब से पहले हीरा हिन्दुस्तान में निकाला गया था और फिर अफरीका और ब्रैजिल देशों में।

ससार के बडे बडे हीरो की एक ऐतिहासिक पुस्तक है, सब से बडा हीरा जिसकी तौल १९४३ क्राट है वह आरलाफमीग़ार के मुकट अर्थात् ताज में है। कोहनूर नाम का हीरा जो तौल में १०६ क्राट है हिन्दुस्तान की गोलकुण्डा खानि से निकला था। उसका इतिहास उसके मूल्य को भुज बल बताता है अर्थात् जिसकी शक्ति प्रबल होती है वह हीरा उसी के पास रहता है। अब इस समय वह इङ्गलेण्ड में है।

ग्रेफ़ैट

ग्रेफ़ैट मृदु काला चमकीला और साबुन की तरह चिकना होता है। शुद्ध ग्रेफ़ैट कर्बन होता है। लका, इटली बैवेरिया और सैवेरिया आदि देशो में ग्रेफ़ैट बहुत मिलता है। ग्रेफ़ैट बिजली का लेजाने वाला है और इस कारण से बिजली से कलई करने में सांचों पर ग्रेफ़ैट मल दिया जाता है। कागज पर उसका निशान रगडने से बन जाता है, इसी से पेंसिल बनाने के काम आता है। हीरे के समान वह साधारण उष्णता पर किसी द्रव में नहीं घुलता। यह हीरे से हलका होता है क्योंकि इसका विशिष्ट गुरुत्व (Sp gr) २ २ है। ओषजन के साथ इसे जलाने से कर्बन द्वितीयोषित बनता है परन्तु यह वायु में अधिक उष्णता पर गरम करने से भी कर्बन द्वितीयोषित बनाता है। यह अदृश्य पालिश बनाने में भी काम आता और दूसरे रक्षक रंग में डाला जाता है। इसकी घडिया भी बनाई जाती है जिसमें कि धातु गलाई जाती है और बिजली की भट्ठी बनाने में यह विद्युत्मार्ग बनाने के काम आता है। परन्तु अधिकतर ग्रेफ़ैट से पेनसिल बनाई जाती है। ग्रेफ़ैट के मैल को पहले ख़ूब धोकर निकाल डालते हैं। पीछे उसे पीसते हैं और उसमें खरिया मट्टी मिलाते हैं। उसको फिर छिद्रदार पत्थर के अन्दर दबाते हैं तो पतली पतली सींकें निकल आती हैं। उनको सुखा कर काटते हैं और पीछे लकडी के अन्दर बद करके जोड देते हैं।

गले हुये लोहे में कर्बन घुल कर मिल जाता है और जब लोहा

ठढा होता है तो कर्बन ग्रेफैट बन जाता है और दानेदार अथवा रवेदार पाया जाता है। यह कृत्रिम अर्थात् बनावटी ग्रेफेट अब बहुत बनने लगा है।

एमार्फ़स (निराकार चूर्ण रूपी) कर्बन

एमार्फस कर्बन में कोल (Coal) अर्थात् पत्थर का कोयला, चारकोल (Charcoal) अर्थात् लकडी का कोयला लैम्प की कालिख और कर्बन के गैसादि हैं। यह सब मिलवाँ और चूर्ण रूपी कर्बन हैं। एमार्फस का अर्थ "आकार रहित" का है और इसका तात्पर्य चूर्ण की हुई मृदु वस्तु से समझना चाहिये।

कोयला

कोयला से प्रत्येक प्रकार के अशुद्ध कर्बन का आशय है और वास्तव में कोयला वह समझा जाता है जो पृथ्वी के नीचे दीर्घ काल से दबा हुआ पाया जाता है। यह कोयला पूर्वकाल के पृथ्वी में दबे हुये वृक्षों से उत्पन्न हुआ है और यह अनेक वृक्षों को दबी हुई पृथ्वी की तहें खान की तरह पर आजकल अनेकों पाई जाती हैं। यह कोयला तीन प्रकार का होता है। एक बिटुमेनी (Bitumenous) अथवा नरम कोयला। इस कोयले से जलानेवाला गैस, और कोक बनाया जाता है। और बुआयलर (Boiler) अर्थात् वाष्पजनक यन्त्र में भी झोका जाता है और जब जलता है तो उसमें एक प्रकार की धुवेंदार ज्वाला निकलती है।

दूसरा अन्थ्रासेट (Anthracite) कोयला है जो कडा और चमकोला होता है। यह कठिनता से जलता है परन्तु जब जलता

है तो उस में ज्वाला वा लाट नहीं होती और अतितीव्र आँच होती है। यह मकान वा गृहादि के गरम करने के काम आता है।

तीसरा—लिगनैट (Lignite) बादामी रंग का कोयला होता है और जलाने के काम का नहीं होता क्योंकि वह अतिनज़ोन होता है और उसमें लकडी के तन्तु तक दृष्टि आते हैं। प्रति सैकडा प्रत्येक प्रकार के कोयले में नीचे लिखे अनुसार कर्बन होता है।

कोयले की जाति Kinds	कर्बन Carbon	उडजानेवाली वस्तु Volatile matter	राख Ash	पानी Water
विटुमेनी	९१ ६४	६ ८९	१ ४७	-
अन्ग्रासैट	७४ ५३	१५ १३	१० ३४	-
लिगनेट	५० ९	२० ९	१० २	१८

पीट (Peat) भी कोयले के समान आयरलैंड और हालैंड में जलाने के काम आता है परन्तु यह वास्तव में कोयला नहीं है। यह वृक्ष और मूलादि पानी के अंदर सडजाने से बनता है। कोई कोई अन्ग्रासैट कोयले में ९५ से ९९ प्रति सैकडा से भी ज्यादा कर्बन होता है और किसी किसी विटुमेनी कोयले में ६५ प्रति सैकडा कर्बन होता है। पीट और लकडी में और भी कम, कर्बन से भी कम होता है परन्तु उडजाने वाला पदार्थ अधिक रहता है इससे जाना जाता है कि लकडी से जब कोयला बनता है तो उसका उडजाने वाला पदार्थ कम हो जाता है और जैसा अच्छा कोयला होता है उतना ही उडजानेवाला पदार्थ कम और कोयला अधिक कडा होता है। सब से अधिक कोयला अमरीका देश में निकाला जाता है।

चारकोल

चारकोल (Charcoal) निराकार चूर्ण रूप (Amorphous) कर्बन की एक जाति है जो कि लकडी, हड्डी, हाथी-दात अथवा कोई दूसरा ऐन्द्रिक सम्मेलन को बन्द बरतन में गरम करके और उसका उडजानेवाला पदार्थ निकालने से बनाया जाता है। वास्तविक आशय गरम करने का केवल यह होता है कि उडजानेवाला पदार्थ निकाल कर कर्बन इकट्ठा कर लिया जावे।

लकड़ी का चारकोल।

लकडी का चारकोल काला शीघ्र टूट जानेवाला और कडा होता है और उसका आकार भी लकडी के समान होता है। यह किसी चीज में घुल नहीं सकता, इसमें खनिज पदार्थ होते हैं। उस को तेजाब (Acid) अर्थात् अम्ल से निकाल डाल सकते हैं। यह बिना धुयें और ज्वाला के जलता है और जलजाने के पीछे इसमें श्वेत राख रह जाती है। यदि जकडा हुआ कोयला हो तो वह बिजली की धारा को ले जा सकता है और यदि वेधदार सच्छिद्र (Porous) हो तो वह बिजली की धारा को नहीं ले जा सकता। कोयले पर दूसरी रसायन वा औषद का प्रभाव बहुत कम होता है। इसी कारण से लकडी के सिरे को मिट्टी में दबाने के पहले उसको कोयले से रंग देते है अथवा उसके सिरे अग्नि से झुलसा देते हैं। अनेक प्रकार का कोयला वेधदार होता है। इसका प्रमाण यह है कि कोयले को यदि पानी में डालदें तो वह तैरा करता है। इसका कारण यह है कि उसके छिद्रो में वायु भरी होती है। कोयला वेधदार होने के कारण

गैस को बहुत अपने में खींच लेता है। पुराने हिन्दुस्तानी लोग इसी कारण से कोयले से दात स्वच्छ करते थे क्योंकि कोयला मुह की दुर्गन्धित वायु अथवा गैस को खींच लेता है और धोने से मुँह अति स्वच्छ हो जाता है। दात मलने के पहले यह परीक्षा करलेना चाहिये कि कौन सा कोयला अच्छा है क्योंकि सब कोयले अच्छे नहीं होते।

मुहरी वा और दूसरी प्रकार की दुर्गंध या मैलेपन को दूर करने के लिये कोयला बहुधा काम में लाया जाता है। चारकोल किसी किसी द्रावण के रग को भी खींच लेता है। निश्चय करके जानवरों का या हड्डी का कोयला रग को बहुत खीचता है। पानी और वायु को भी कोयले की परत लगा कर स्वच्छ करते हैं। जिस कोयले से कोई चीज स्वच्छ की जावे उस को या तो बदल देना चाहिये या अग्नि में जला कर अच्छी तरह लाल करना चाहिए क्योंकि काम में लाया हुआ कोयला विषैला हो जाता है। चारकोल कभी शुद्ध कर्बन नहीं होता परन्तु न्यूनआधिक शुद्ध होना लकड़ी और आच और क्रिया पर बद्ध है। इसके अतिरिक्त चारकोल जलाने, फौलाद और बारूद के बनाने में भी काम आता है।

जब कोई ओषित कोयले के साथ फूँका जाता है तो वह सहृत (Reduce) हो जाता है अर्थात् उसका ओषजन निकल जाता है और धातु शुद्ध हो कर रह जाती है।


२ ता ओ + क = २ ता + क ओ२


$(2\ Cu\ O + C = 2Cu + CO_2)$

ताम्र ओषित + कर्बन = ताम्र + कर्बन द्वितीयोषित।

लकड़ी से चारकोल वनाने की रीति।

लकडी से चारकोल या तो एक गढे में या भट्टा में बनाते हैं वा सव से सरल रीति यह है कि लकडी के ढेर लगा देते हैं और ढेर को ऊपर से ढाक देते हैं जिस में बाहर से हवा न लगे और बीच में एक छिद्र रख कर नीचे से आग लगा देते हैं। अग्नि इस तरह पर लगाते हैं कि लकडी जलने न पावे। केवल उडजाने वाली वस्तु निकल जाय और बाकी कोयला रह जाय। इस तरह २० प्रति सैकडा कोयला मिलता है। इससे अच्छी क्रिया यह है कि लकडी को एक बद भभके में रख दें और फिर आँच दें कि बाहर से किसी तरह की वायु अन्दर न जाय। इस प्रकार के फूकने को अंग्रेजी भाषा में डेसट्रे कटिव डिस्टलेशन (Destructive distillation) भी कहते हैं। इस क्रिया से ३० प्रति सैकडा कोयला निकलता है और इसके अतिरिक्त उडजाने वाली वस्तु को भी इकट्ठा कर लेते हैं। इसका यह फल होता है कि उडजाने वाली वस्तु में जो अभिद्रवजन और कर्वन होता है वह क ओ$_2$ (CO_2) और अ$_2$ ओ (H_2O) बनाने के बदले अलग इकट्ठा किया जाता है और उससे काष्ठमद्यसार (Methyl alcohol) और सिरकाम्ल (Acetic acid) बनते हैं जो अलग खींचे जाते हैं। कर्वन की परीक्षा इस प्रकार की जाती है कि जिस चीज में कर्वन होगा उसके जलाने से वह वस्तु काली पड जायगी और कोयले के सदृश दृष्टि आवेगी।

जानवरों और हड्डी का कोयला

हड्डियों का कोयला एक वरतन में हड्डियो को बन्द करके जलाने से बनता है और रुधिर और सोडियम कर्बनित को साथ जलाने से बनाया जाता है। उसमें केवल १० प्रति सेकड़ा कर्बन होता है। जूते की कालिख बनाने में यह हड्डी का कोयला काम में लाया जाता है। उसको हाथीदांत की कालिख भी कहते हैं। अधिकतर यह कोयला शक्कर साफ करने के काम आता है और तेल की रंगत साफ करने के लिये भी काम में लाया जाता है और निश्चय करके ऐसे रंगो को साफ करता है जो ऐन्द्रिक मूर्ति वस्तु से रंग बनते हैं।

कोक

नरम कोयले की उड़ जाने वाली वस्तु निकाल डालने से कोक बनता है। जब जलाने वाला गैस कोयले से निकाला जाता है तो भभके में कोक रह जाता है। अधिकतर कोक बनाने की यह रीति है कि बड़ी भट्टी में नरम श्रेणी का कोयला गरम करते हैं और भट्टी में बाहर की वायु का प्रवेश होने नहीं पाता। इस प्रकार उड़ जाने वाली वस्तु निकल जाती है और कोक रह जाता है और कभी कभी उसको बन्द भभके में गरम करते हैं और बची हुई वस्तु अथवा बाई प्राडकट को इकट्ठा करके उससे अमोनिया और टार (Tar) आदिक बनाते हैं और जो जलने वाला गैस निकलता है उसको अलग इकट्ठा करके जलाते हैं। इस रीति से लाभ अधिक होता है। कोक भूरे रंग का ठस और वेधदार पदार्थ है जो कि चारकोल

से अधिक कड़ा और भारी होता है। लोहे और फौलाद के कार्यालय में कोक की बड़ी खपत होती है।

गैस कर्बन

गैस कर्बन वह चूर्ण रूप निराकार कर्बन (Amorphous Carbon) है जो उस भभके में जम जाता है जो जलाने वाले गैस बनाने के काम में लाया जाता है। यह काला, भारी, कड़ा, ठोस होता है और लगभग शुद्ध कर्बन होता है और बिजली की रोशनी की बत्ती बनाने के काम आता है वा बिजली की बैटरी (Battery) की प्लेट बनाने के काम आता है।

लैम्प की कालिख

लैम्प की कालिख तेल जलाने से बनती है। यदि दीवा ऐसी जगह जलाया जाय जहाँ वायु कम हो तो कालिख इकट्ठा हो जाती है। यह कालिख स्याही (Ink) बनाने के काम आती है और इस कालिख से काले रंग भी बनाये जाते हैं। छापे की स्याही इसी से बनती है। यह कालिख शुद्ध कर्बन होता है।

बहुरूपता

हीरा, ग्रेफ़ैट, और चूर्ण कर्बन (Amorphous Carbon) वास्तव में एक ही वस्तु है, हीरे से कर्बन और कर्बन से ग्रेफैट और हीरा बन सकता है। इनके रूप और गुण पृथक पृथक् हैं परन्तु चीज एक ही है। जब कोई चीज इस प्रकार अपने रूप बदले तो उस अदला बदली की रीति को अंग्रेजी भाषा में एलोटरापिज़म (Allotropism) अर्थात् बहुरूपता कहते हैं।

कर्बन के ओषित

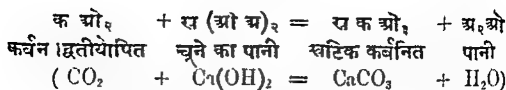
कर्बन् ओषजन के साथ साधारण उष्णता पर नहीं मिलता है। यदि कर्बन को हवा में या ओषजन के साथ या किसी ओषित के साथ गरम करें तो कर्बन द्वितोयोषित बन जाता है। यदि ओषजन कम हो तो कर्बन एकओषित बनता है।

यह पहले कहा जा चुका है कि कर्बन द्वितीयौषित हवा में मिलता है और बहुधा नदी आदिक के पानी में मिला रहता है। जब कोई चीज जलती है या सडती है या जानवर साँस लेता है तब यह गैस पैदा होता है। प्रत्येक दशा में कर्बन ऐन्द्रिक मूर्ति वस्तु से आता है और ओषजन हवा से या दोनों से। साधारण जलने से यह आशय है कि कर्बन और ओषजन एक दोनों से मिलें और उनके मिलने से कर्बन द्वितोयौषित (CO_2) होता है।

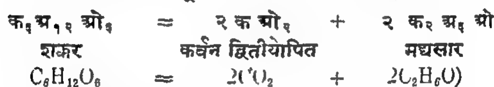


क + ओ₂ = क ओ₂ ($C + O_2 = CO_2$)

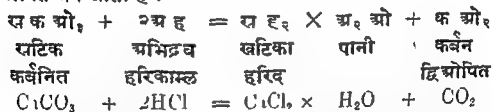
लकडी, कोयला, चारकोल, कोक, तेल, मोम, शक्कर, रुई, हड्डी, मास, चावल, मद्यसार (Alcohol), कपूरादि के जलाने से कर्बन द्वितीयोषित (CO_2) उत्पन्न होता है। शरीर के अंदर खाना और दूसरे मासतन्तु ओषजनी हुआ करते है इस लिये मुँह से कर्बन द्वितीयोषित निकला करता है। कर्बन द्वितीयोषित की पहचान यह है कि यदि उसको चूने के स्वच्छ पानी में मिलावें तो पानी गदला हो जायगा। परीक्षा इस प्रकार हो सकती है कि यदि चूने के पानी को मुँह से फूँको तो पानी गदला हो जायगा। इससे यह प्रमाणित होता है कि तुम्हारी स्वास में कर्बन द्वितीयोषित अवश्य था।



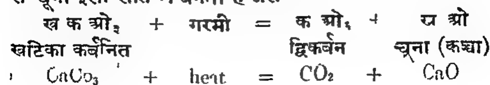
जब ऐन्द्रिक मूर्ति वस्तु सडती है तो कर्बन द्वितीयोपित उत्पन्न होता है। दूसरे बहुत ऐन्द्रिक मूर्त्ति वस्तु का खमीर (Ferment) उठता है और निश्चय करके ऐसे पदार्थों का अवश्य जिनमें शक्कर होती है, और इस खमीर से शक्कर के दो भाग हो जाते हैं। एक कर्बन द्वितीयोपित और दूसरा मद्यसार (Alcohol) जैसे—



कर्बन द्वितीयोपित (CO_2) बनाने की यह रीति है कि किसी कर्बनित पर अम्ल छोड दो तो कर्बन द्वि-ओपित बनेगा अधिकतर खटिक कर्बनित में अभिद्रव हरिकाम्ल छोडने से कर्बन द्वि-ओपित बन जाता है।



कर्बन द्वि-ओपित गैस कर्बन वाली वस्तु को अथवा कर्बनित को अधिक गरम करने से भी उत्पन्न होता है। कौडी या सीप से चूना इसी रीति से बनता है जैसे—



कर्बन द्विओपित के गुण

कर्बन द्वि-ओपित में कुछ स्वाद और कुछ गन्ध होती है परन्तु रग कुछ नहीं होता। वह वायु से डेढ़ (१½) गुना भारी होता है और दूसरी बोतल में पलटा जा सकता है। उसके एक लिटर का भार प्रामाणिक दशा में १ ९७७ ग्राम होता है। इसी कारण से वह पुराने कुपो की सतह पर और चूने की भट्टी में और पहाड़ों की खोहों में पाया जाता है। साधारण उष्णता और दबाव में पानी अपनी मात्रा के बराबर क ओ₂ (CO^2) गैस मिला लेता है और यदि दबाव अधिक हो तो पानी में यह गैस अधिक घुल मिल जावेगा और जब दबाव अलग कर दिया जावे तो बुलबुला कर निकल जायगा। सोडा का पानी, शराब और कोई कोई सोते का पानी इसी कारण से बुलबुलाया करता है। यह गैस उष्णता कम करने से और दबाव बढ़ाने से तरल हो जाता है, तब उसको लोहे की पिचिकारियों मे बन्द करके बेचते ह उससे सोडा का पानी बन सकता है, और जब पिचकारी खोली जाता हे तो वह इतने जल्दी वाष्प बनकर उड़ता हे कि सब आस पास की गरमी जाती रहती हे और समीप की अग्नि भी बुझ जाती है और ठडक पैदा हो जाती है।

कर्बन द्वि-ओपित का जीवन के साथ संबध

यदि किसी मनुष्य या जानवर को कर्बन द्वि-ओपित की एक कोठरी में बन्द करदिया जाय तो वह तुरन्त मर जायगा क्योंकि

उसको ओपजन नहीं मिलता। यदि वायु में यह गैस हो तो आरोग्यता के लिये हानिकारक है। कर्बन द्वि-ओपित सिर की पीडा और मूर्छा उत्पन्न करने वाला गैस है अधिक भीड में मनुष्य को बेचैनी इसी कारण से होती है कि प्रत्येक मनुष्य के मुँह से क ओ$_2$ (CO_2) और दूसरी विषैली हवाये निकलकर उस ठौर के समस्त वायु को खराब कर डालती है और इससे वह आरोग्यता के लिये हानिकारक है परन्तु कर्बन द्वि ओपित वृक्षों का वास्तविक भक्ष्य पदार्थ है। पौधा अपने पत्तो के द्वारा क ओ^2 (CO_2) को खींचता है और कर्बन को अपने में रख कर ओपजन को निकाल देता है। वृक्षों के कारण क ओ$_2$ (CO_2) की मात्रा वायु में अधिक नहीं होने पाती।

कर्बनिकाम्ल

क ओ$_2$ (CO_2) को कोई कोई कर्बनिकाम्ल भी कहते हैं परन्तु यह कहना यथार्थ नहीं क्योंकि कर्बन द्वि-ओपित जब पानी से मिलकर अम्ल का गुण ग्रहण करे तो उसको कर्बनिकाम्ल कहना चाहिये।

क ओ$_2$ + अ$_2$ ओ = अ$_2$ क ओ$_3$

द्वि-ओपित कर्बन पानी कर्बनिकाम्ल

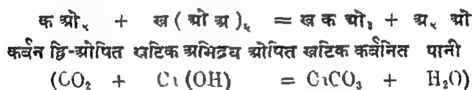


$$(CO_2 + H_2O = H_2CO_3)$$

कर्बनिकाम्ल कभी अलग नहीं बनाया गया है क्योंकि यह इतना अनस्थायी सम्मेलन है कि थोडी सी गर्मी पाकर कर्बन द्वि-ओपित और पानी अलग अलग हो जाते हैं।

कर्बनित

कर्बनिकाम्ल (H_2CO_3) से यदि अ२ (H_2) हटा दिया जाय और उसकी जगह कोई दूसरी चीज क ओ३ (CO_3) से मिल जाये तो वह चीज कर्बनित कहलाती है। यह कर्बनित स्थायी नमक होता है और अधिकतर कर्बनित खटिक, मग्न और लोह के होते है। सोडियम और पोटाशियम कर्बनित भी बहुत बनाये जाते है। थोडे कर्बनित किसी ओपित में क अ२ (CO) मिलाने से बनते है परन्तु बहुत से कर्बनित किसी चीज के अभिद्रव ओपित में क ओ२ (CO_2) डालने से बनते हैं।



क ओ२ + ख (ओ अ)२ = ख क ओ३ + अ२ ओ
कर्बन द्वि-ओपित खटिक अभिद्रव ओपित खटिक कर्बनित पानी
(CO_2 + $Ca(OH)_2$ = $CaCO_3$ + H_2O)

बहुत से कर्बनित पानी में नहीं घुलते जैसे खटिक कर्बनित। परन्तु सोडियम और पोटाशियम कर्बनित पानी में बहुत जल्दी घुल जाते है। कर्बनित दो प्रकार के होते है एक मुख्य (normal) दूसरा अम्ल (acid) जैसे सो२ क ओ३ (Na_2CO_3) मुख्य सोडियम कर्बनित (Normal Sodium Carbonate), और अ सो क ओ३ ($HNaCO_3$) अम्ल सोडियम कर्बनित (Acid Sodium Carbonate), ख क ओ३ ($CaCO_3$) मुख्य खटिक कर्बनित (Normal Calcium Carbonate), और अ२ ख क ओ३ (H_2Ca CO_3) अम्ल खटिक कर्बनित (Acid Calcium Carbonate) है।

कर्बन द्वि-ओषित की बनावट

यदि शुद्ध कर्बन जैसे हीरा या ग्रेफैट को तोल कर जलावें तो यह फल देखा जायगा कि प्रत्येक १२ भाग कर्बन जलाने के बदले ४४ भाग कर्बन द्वि-ओषित बनता है। इससे यह जाना गया कि उसमें ३२ भाग ओषजन का मिल गया है और इस गैस का वाष्पीय घनत्व २२ होने के कारण उसका अणुभार ४४ होगा। इस लिये इसका संकेत क ओ₂ (CO_2) बनाया गया।

कर्बन एकौषित

यदि कर्बन बहुत थोड़ी सी हवा में जलाया जाय तो कर्बन एकौषित बनता है जैसे क+ओ =क ओ ($C+O=CO$)

यदि कर्बन द्वि ओषित को जलते हुये चारकोल पर से जाने दे तो कर्बन द्वि ओषित कर्बन एकौषित बन जाता है जैसे



क ओ₂+क=२क ओ ($CO_2+C=2CO$)

यह रासायनिक परिवर्तन प्रत्येक समय अग्नि जलने से होता है जैसे जब जलते कोयले में नीचे वायु जाता है तो कोयले से मिलकर क ओ₂ (CO_2) बनता है उसके पीछे जब क ओ₂ (CO_2) ऊपर के जलते हुये कोयले से मिलकर ऊपर जाता है तो फिर टूट कर क ओ (CO) रह जाता है। यह क ओ (CO) कुछ तो निकलकर वायु में मिल जाता है और कुछ ज्वाला के साथ नीले रंग की लाट होकर जल जाता है।

यदि भाप गरम लाल जलते कोयले पर से छोड़ी जाय तो कर्बन एकौषित और अभिद्रवजन बनते हैं। यदि इस मैल को तेल के

वाष्प के साथ इकट्ठा करें तो इस मिले हुये मिश्रण का नाम जल-गैस (Water gas) कहलायेगा। कर्बन एकौपित आकजैलिकाम्ल (Oxalic acid) और गन्धिकाम्ल के मिलने से बनता है। उसको पानी पर इकट्ठा करलेते हैं, आकजैलिकाम्ल टूट जाता है जैसे क₂ अ₂ ओ₄ = क ओ + क ओ₂ + अ₂ ओ
आकजैलिकाम्ल कर्बनएकौपित कर्बन द्वि ओपित पानी



$$C_2H_2O_4 = CO + CO_2 + H_2O$$

यदि इन मिले हुये गैसो में से क ओ₂ (CO_2) अलग करना हो तो मिश्रित गैसो को सोडियम अभिद्रव-ओपित के द्रावण में डाल देना चाहिये तो कर्बन द्वि ओपित निकल जायगा और कर्बन एकौपित शुद्ध रह जायगा।

कर्बनएकौपित की व्याख्या

कर्बन एकौपित एक गैस है जिसमें रग, गन्ध और स्वाद नहीं होता और बहुत थोडे से पानी में घुल मिल जाता है, और नीले रग की लाट देकर जलता है और कर्बन द्वि-ओपित बनाता है। यह कर्बन एकोपित बहुत विपेला होता है और अधिक हानिकारक इस कारण से होता है कि उसमे गन्ध न होने के कारण मनुष्य उसको सूघने में धोखा खाते है। इस क ओ (CO) के सूघने से बहुत से मनुष्य मर चुके है।

कर्बन द्वि ओपित के सूघने से यदि किसी का दम बन्द हो गया हो तो उसको ताजी वायु सेवन कराने से फिर जिन्दगी हो सकती है परन्तु यदि किसी ने कर्बन एकोपित सूघ लिया हो

कर्बन द्वि-ओषित की बनावट

यदि शुद्ध कर्बन जैसे हीरा या ग्रेफैट को तोल कर जलावें तो यह फल देखा जायगा कि प्रत्येक १२ भाग कर्बन जलाने के बदले ४४ भाग कर्बन द्वि ओषित बनता है। इससे यह जाना गया कि उसमें ३२ भाग ओषजन का मिल गया है और इस गैस का वाष्पीय घनत्त्व २२ हाने के कारण उसका अणुभार ४४ होगा। इस लिये इसका सकेत क ओ२ (CO_2) बनाया गया।

कर्बन एकौषित

यदि कर्बन बहुत थोडी सी हवा में जलाया जाय तो कर्बन एकौषित बनता है जसे क + ओ = क ओ ($C+O=CO$)

यदि कर्बन द्वि ओषित को जलते हुये चारकोल पर से जाने दें तो कर्बन द्वि ओषित कर्बन एकौषित बन जाता है जैसे


क ओ + क = २क ओ ($CO_2+C=2CO$)

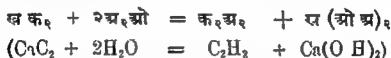
यह रासायनिक परिवर्तन प्रत्येक समय अग्नि जलने से होता है जैसे जब जलते कोयले में नीचे वायु जाता है तो कोयले से मिलकर क ओ२ (CO_2) बनता है उसके पीछे जब क ओ२ (CO_2) ऊपर के जलते हुये कोयले से मिलकर ऊपर जाता है तो फिर टूट कर क ओ (CO) रह जाता है। यह क ओ (CO) कुछ तो निकलकर वायु में मिल जाता है और कुछ ज्वाला के साथ नीले रंग की लाट होकर जल जाता है।

यदि भाप गरम लाल जलते कोयले पर से छोडी जाय तो कर्बन एकौषित और अभिद्रवजन बनते हैं। यदि इस मेल को तेल के

यदि इस युग्मनिष्पत्ति (Proportion) से ओषजन उस में मिलाया जाय या गरमी दी जाय तो वह भडक उठता है ।

असीटलीन

असीटलीन अभिद्रवजन और कर्बन को मिला कर बनाया जाता है परन्तु सरल रीति यह है कि खटिक कर्बिद में पानी मिला कर बनाते हैं जैसे—


ख क$_2$ + २अ$_2$ओ = क$_2$अ$_2$ + ख (ओ अ)$_2$

$(CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2)$

असीटलीन में कोई रंग नहीं होता और यदि अशुद्ध हुआ तो इसमें तीव्र दुर्गंध आती है। और सास के साथ यदि अधिक अन्दर चला जाय तो वह विष का काम करता है परन्तु कर्बन एकौषित सबसे कठिन विष है। असीटलीन वायु से हलका होता है और इसका घनत्त्व ०.९१ है। पानी सामान्य उष्णता पर अपनी मात्रा के समान गैस को शोषण कर लेता है। असीटलीन किसी धातु से मिल कर धातुमेल (Alloy) नहीं बनाता परन्तु ताम्र के नमक से मिलकर बडा भारी ज्वालाग्राही अर्थात् भक से उडने वाला (Explosive) बनता है। इसी कारण से असीटलीन कभी ताँबे या पीतल के बरतन में निकाला वा बनाया नहीं जाता परन्तु छोटे बरतन में जैसे कि बायासिकिल लैम्प में अधिक हानि नहीं करता।

असीटलीन ४० वायु मण्डल के दवाव और २०°शतांश की उष्णता पर द्रव रूप में बदल जाता है। असीटलीन के विश्लेषण

वायु अथवा ओपजन मिलाकर थोडी सी आँच पहुँचाई जाय तो वह बडे जोर से तडाके का शब्द करता है और भडक उठता है इसी कारण से बहुधा खानेा मे आग लग जाती है और लोग मर जाते हैं।



क अ४ + २ ओ२ = क ओ२ + २ अ२ओ



$$C H_4 + 2O^2 = CO^2 + 2H_2O$$

मिथेन ओपजन कर्बनद्विओपित पानी

एथीलीन

एथीलीन लकडी अथवा कोयले के फूँकने से बनता है। यह गैस निविष्ट (Concentrated) (शुद्ध) गन्धिकाम्ल और एथिल-मद्यसार (Ethyle alcohol) को मिला कर गरम करने से घर में बना लिया जाता है और पीछे से पानी पर इकट्ठा कर लेते हैं।



क२अ६ओ = क२अ४ + अ२ओ



$$(C_2H_6O = C_2H_4 + H_2O)$$

मद्यसार एथीलीन पानी

एथीलीन गैस रग-रहित है परन्तु उसमें एक अच्छी गध होती है। उसको द्रव भी कर सकते हैं अर्थात् जमा सकते हैं और फिर जब वह बाष्प बनकर उडता है तो —१४०° शतांश की सरदी पैदा करता है। उससे चमकीली पीलेरग की लाट उठती है और जलने से नीचे लिखे अनुसार फल प्राप्त होता है।



क२अ४ + ३ ओ२ = २क ओ२ + २अ२ओ



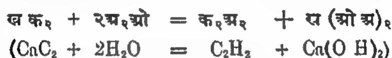
$$(C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O)$$

एथीलीन ओपजन कर्बनद्विओपित पानी

यदि इस युग्मनिष्पत्ति (Proportion) से ओपजन उस में मिलाया जाय या गरमी दी जाय तो वह भडक उठता है।

असीटलीन

असीटलीन अभिद्रवजन और कर्बन को मिला कर बनाया जाता है परन्तु सरल रीति यह है कि खटिक कर्बिद में पानी मिला कर बनाते हैं जैसे—



ख क$_2$ + २अ$_2$ओ = क$_2$अ$_2$ + ख (ओ अ)$_2$

($CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$)

असीटलीन में कोई रंग नहीं होता और यदि अशुद्ध हुआ तो इसमें तीव्र दुर्गंध आती है। और सांस के साथ यदि अधिक अन्दर चला जाय तो वह विष का काम करता है परन्तु कर्बन एकौषित सबसे कठिन विष है। असीटलीन वायु से हलका होता है और इसका घनत्व ०.९२ है। पानी सामान्य उष्णता पर अपनी मात्रा के समान गैस को शोषण कर लेता है। असीटलीन किसी धातु से मिल कर धातुमेल (Alloy) नहीं बनाता परन्तु ताम्र के नमक से मिलकर बडा भारी ज्वालाग्राही अर्थात् भक से उडने वाला (Explosive) बनता है। इसी कारण से असीटलीन कभी तांबे वा पीतल के बरतन में निकाला वा बनाया नहीं जाता परन्तु छोटे बरतन में जैसे कि बायसिकिल लेम्प में अधिक हानि नहीं करता।

असीटलीन ४० वायु मण्डल के दवाव और २०° शतांश की उष्णता पर द्रव रूप में बदल जाता है। असीटलीन के विश्लेषण

(Analysis) करने से जाना जाता है कि उसमें केवल कर्बन और ओषजन हैं जिनके भार की निष्पत्ति (Ratio) १२ और १ है। इस का वाष्पीय घनत्त्व १३ है। इस से इसका अणु भार २६ है और इसका सङ्केत क₂अ₂ (C_2H_2) है। जब किसी चीज का वाष्पीय घनत्त्व मालूम हो तो उसको दो गुणा करने से अणुभार मालूम हो जाता है।

असीटलीन वायु में धूमयुक्त ज्वाला उत्पन्न करता है और अच्छा प्रकाश करता है और यदि वायु गैस के साथ मिलाया जाय तो उसकी लाट स्वच्छ होती है और धुआँ नहीं होता और उसका प्रकाश सूर्य के प्रकाश के सदृश स्वच्छ होता है। उसके प्रकाश से फोटोग्राफ (Photograph) अर्थात् छाया-चित्र बना सकते हैं। यदि बर्नर (Burner) अर्थात् लम्प का कल्ला जिसमें बत्ती लगा कर जलाते हैं अच्छा हो तो असीटलीन अच्छी तरह जलता है।



२क₂अ₂ + ५ओ₂ = ४कओ₂ + २अ₂ओ

$$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$$

असीटलीन ओषजन कर्बन द्वि ओषित पानी

पेट्रोलियम अर्थात् मिट्टी का तेल

पेट्रोलियम से बहुत लाभदायक अभिद्रव-कर्बन बनाये जाते हैं। यह एक प्रकार का तेल है जो पृथ्वी ... में पाए ... है। यह हिन्दुस्तान और ब्रह्मा में ... पेट्रोलियम एक गा ... गन्ध ... इसका रंग सूखे ...

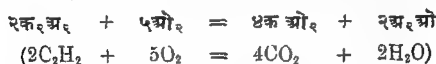
और उजाले में हरा दिखाई देता है। उसकी बनावट सरलता से नहीं बताई जा सकती परन्तु प्रत्येक प्रकार के पेट्रोलियम में अभिद्रव-वर्चन होता है। किसी किसी जगह यह पृथिवी से आप ही आप निकलता है परन्तु अधिकतर उसके निकालने के लिये पृथिवी में खोद कर नल लगाये जाते हैं। पहले पहल नल लगाते ही तेल ऊपर आने लगता है क्योंकि तेल के ऊपर जो गैस बन्द रहते हैं उनका दबाव तेल को ऊपर उठा देता है। परन्तु जब गैस का दबाव कम हो जाता है तो नलके द्वारा तेल उलचा जाता है। यह कच्चा तेल नलो के द्वारा सफाई के कार्यालय में काम में लाया जाता है और साफ करने के पीछे बेचा जाता है।

अस्वच्छ अर्थात् कच्चे पेट्रोलियम से जल गैस (Water gas) बनाया जाता है, यह जहाजो और रेलो में कोयले के समान काम में लाया जाता है और बहुत स्वच्छ करके और और काम में भी लाते हैं। स्वच्छ करने की रीति को शुद्धीकरण (Refining) कहते हैं। पैट्रोलियम को लोहे के घडे में टपकाते (Distil) हैं और जब वाष्प नली के राह जाते हैं तो उनको ठंडा करके फिर जमा कर इकट्ठा कर लेते हैं और अवशेष (Residue) अर्थात् बचे हुए तलछट से और अनेक चीजें बनाई जाती हैं। इस स्वच्छ किये हुए तेल को फिर दूसरी बार साफ करते हैं।

प्रथम अभिपव (Distillation) से सीमोजीन (Cymogene) रीगोलीन (Rhigolene), गैसोलीन (Gasoline), नफता (Naphtha), बेंजीन (Benzene), करोसीन (Kerosene) बनाये जाते हैं जो घोलक (Solvent) हैं और जलाने के भी काम आते हैं।

(Analysis) करने से जाना जाता है कि उसमें केवल कर्बन और ओषजन है जिनके भार की निष्पत्ति (Ratio) १२ और १ है। इस का वाष्पीय घनत्त्व १३ है। इस से इसका अणुभार २६ है और इसका संकेत क₂अ₂ (C_2H_2) है। जब किसी चीज़ का वाष्पीय घनत्त्व मालूम हो तो उसको दो गुणा करने से अणुभार मालूम हो जाता है।

असीटलीन वायु में धूमयुक्त ज्वाला उत्पन्न करता है और अच्छा प्रकाश करता है और यदि वायु गैस के साथ मिलाया जाय तो उसकी लाट स्वच्छ होती है और धुआँ नहीं होता और उसका प्रकाश सूर्य के प्रकाश के सदृश स्वच्छ होता है। उसके प्रकाश से फोटोग्राफ (Photograph) अर्थात् छाया-चित्र बना सकते है। यदि बर्नर (Burner) अर्थात् लम्प का कल्ला जिसमें बत्ती लगा कर जलाते हैं अच्छा हो तो असीटलीन अच्छी तरह जलता है।



२क₂अ₂ + ५ओ₂ = ४कओ₂ + २अ₂ओ

$$(2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O)$$

असीटलीन ओषजन कर्बन द्वि ओषित पानी

पेट्रोलियम अर्थात् मिट्टी का तेल

पेट्रोलियम से बहुत लाभदायक अभिद्रव-कर्बन बनाये जाते है। यह एक प्रकार का तेल है जो पृथ्वी के बहुत से भाग में पाया जाता है। यह हिन्दुस्तान और ब्रह्मा में मिलता है, अस्वच्छ (Crude) पेट्रोलियम एक गाढा द्रव है कि जिसमें अनिष्ट गन्ध होती है। इसका रंग सूखे घर का सा अथवा काला हरापन लिये होता है।

और उजाले में हरा दिखाई देता है। उसकी बनावट सरलता से नहीं बताई जा सकती परन्तु प्रत्येक प्रकार के पेट्रोलियम में अभिद्रव कर्बन होता है। किसी किसी जगह यह पृथिवी से आप ही आप निकलता है परन्तु अधिकतर उसके निकालने के लिये पृथिवी म खोद कर नल लगाये जाते हैं। पहले पहल नल लगाते ही तेल ऊपर आने लगता है क्योंकि तेल के ऊपर जो गैस बन्द रहते है उनका दबाव तेल को ऊपर उठा देता है। परन्तु जब गैस का दबाव कम हो जाता है तो नलके द्वारा तेल उलचा जाता है। यह कच्चा तेल नलो के द्वारा सफाई के कार्यालय में काम में लाया जाता है और साफ करने के पीछे बेचा जाता है।

अस्वच्छ अर्थात् कच्चे पेट्रोलियम से जल गैस (Water gas) बनाया जाता है, यह जहाजो और रैलो मे कोयले के समान काम में लाया जाता है और बहुत स्वच्छ करके और और काम में भी लाते हैं। स्वच्छ करने की रीति को शुद्धीकरण (Refining) कहते हैं। पैट्रोलियम को लोहे के घडे में टपकाते (Distil) हैं और जब बाष्प नली के राह जाते है तो उनको ठंडा करके फिर जमा कर इकट्ठा कर लेते हैं और अवशेष (Residue) अर्थात् बचे हुए तलछट से और अनेक चीजें बनाई जाती है। इस स्वच्छ किये हुए तेल को फिर दूसरी बार साफ करते है।

प्रथम अभिषव (Distillation) से सीमोजीन (Cymogene) रीगोलीन (Rhigolene), गैसोलीन (Gasoline), नफता (Naphtha), बेंजीन (Benzene), क्रोसीन (Kerosene) बनाये जाते है जो घोलक (Solvent) हैं और जलाने के भी काम आते है।

क्रोसीन अर्थात मिट्टी का तेल

क्रोसीन उस मिट्टी के तेल को कहते हैं जो सब लोग जलाते हैं। यह बहुत स्वच्छ पेट्रोलियम है। द्रव (Liquid) को वेचने के पहले गन्धिकाम्ल से और फिर सेाडियम अभिद्रव-ओपित और फिर पानी से धोते हैं। जिससे उसमें मैलापन न रहे, नहीं तो लम्प की बत्ती ठस हो जाती है। बाजार में जो क्रोसीन तेल बिकता है उसके प्रज्वलन बिन्दु (Flashing point) ४४' शतांश या १११° फैरनहीट (Fahrenheit) है। इसका अर्थ यह है कि जब इतनी गर्मी दी जाय तो तेल में से इतने बाष्प निकलें कि यदि उस पर अग्निशिखा दिखाई जाय तो बाष्प जल उठें।

पैराफ़ीन—वैसलीन

जो अवशेष तल्छट की पेट्रोलियम को टपकाने से रह जाता है उससे कलो में लगाने का तेल और वेसलीन और पैराफीन बनाते हैं। वैसलीन मरहम बनाने के काम में आता है, और पैराफीन से मोम बत्ती और मोमजामा बनाया जाता है। फूल और पौधों का तेल खींचने के लिये भी काम में लाया जाता है। पैराफीन कोई कोई चीजों के नीचे तह की तरह लगाया जाता है जिससे सतह चिकनी रहे और किसी किसी चीज को धीरे धीरे जलाने के काम भी आता है।

सब से नीचे के तलछट से कोक बनता है जो लकड़ी के समान जलाया जाता है या उसको बिजली के कर्बन स्तम्भ (Carbon rod) बनाने के काम में लाते हैं।

पेट्रोलियम से २०० के लग भग और दूसरी चीजें बनाई जाती है। यह काम हिन्दुस्तानियों को भी करना चाहिये।

पेट्रोलियम की बनावट

किसी को यह ठीक नहीं मालूम है कि पेट्रोलियम वास्तव में किस तरह से पैदा होता है। किसी का यह विचार है कि वृक्ष और जानवरों के सड जाने से पृथिवी के नीचे कच्चा पेट्रोलियम बना है और कोई कोई ऐसा प्रकट करते हैं कि धातु के कर्बिद से पानी मिलकर पृथिवी के बहुत नीचे पेट्रोलियम बनता है।

नेचरल गैस-नैसर्गिक गैस

यह वह गैस है जो बहुधा पृथिवी से निकलता है और गरम करने, भाफ बनाने, लोहा और फौलाद के कार्यालयों में, शीशा और ईंट आदि बनाने के काम आता है। इस गैस में अधिकतर मिथेन होता है।

जलाने के गैस

असीटलीन के अतिरिक्त और भी जलाने वाले गैस होते हैं जैसे कोयले का गैस और जल-गैस।

कोयले का गैस

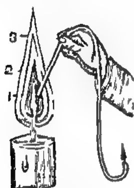
बिटुमेनी (Bitumenous) कोयले को स्रव (Distil) करने से और आसव पदार्थ को इकट्ठा करके स्वच्छ करने से कोयले का गैस बनाया जाता है।

आर उस में कर्बन ९० प्रति सैकडा होता है। कोयले के गैस और पानी के गैस में एथीलीन, असीटलीन और बेंजीन होते हैं।

जितना गैस मे प्रकाश होता है उतना वह गैस मूल्यवान् होता है। कोयले की गैस की प्रकाश शक्ति १७ बत्ती के और पानी के गैस की २५ बत्ती के समान होती है। इन दोनो के मल-शक्ति २० बत्ती की है।

अग्नि—शिखा

जलते हुये गैस की लपक को अग्निशिखा, ज्वाला अथवा लाट कहते हैं। सामान्य रूपमें यह गैस अभिद्रवजन से मिलता रहता है।

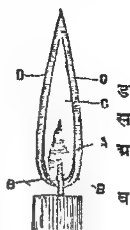


(४१) मामूली अँगरेजी स्कूलो में केवल ३ शकु का अग्निशिखा बताया जाता है। लेकिन यह भूल है, असल में चार शकु होते हैं। देखो चित्र (४३)

गैस की लपक में गैस आप ही हवा में जलता है। दीपक की शिखा में जो गैस जलता है वह तेल से खींच कर बत्ती के द्वारा आता है। मोमबत्ती की लाट में गैस पिघले हुये मोम से आता है। अभिद्रवकर्बन की शिखा पीली और श्वेत रंग की होती है। अभिद्रव कर्बन के शिखा के कई भाग होते हैं। शिखा चाहे मिट्टी के तेल की हो अथवा गैस या मोमबत्ती की हो परन्तु प्रत्येक शिखा मे चार प्रकार के गावदुम रङ्ग के शङ्कु (Cone) दिखाई देते हैं। देखो चित्र (४२)

एक तो अ (1) बत्ती के पास काले रंग का होता है जो जलने वाले गैसो का समूह है परन्तु यह इस कारण से नहीं जलता कि उसमें ओषजन नहीं होता। इस काले कटिबन्ध (Zone) में यदि एक पतले

मुह की नली लगाकर यह गैस अलग इकट्ठा किया जाय तो नली के दूसरे सिरेपर यह गैस फिर से जलाया जा सकता है। देखो चित्र (४१)।



(४२)

दूसरे काले कटिबन्ध के नीचे एक नीले रङ्ग का प्याले के आकारका भाग (बी. बी) दृष्ट आता है। यह नीचे का बाहरी भाग है जहा गैस पूरी तरह जलती हैं क्योंकि यहा पर ओपजन अच्छी तरह पहुँचता है।

तीसरा भाग सी, वह है जो काले रग के शङ्कु (Cone) के ऊपर प्रकाशयुक्त दृष्ट आता है। लोग इसी को सामान्य रूप में अग्निशिखा लाट ज्वाला इत्यादि कहते हैं। इस जगह के अन्दर ओपजन नहीं पहुच सकता। इस से यहां पर पूरी पूरी दाहकता नहीं होती परन्तु उष्णता अधिकता से होती है और अभिद्रव-कर्बन में बहुत से रासायनिक परिवतन होते हैं। इसी तरह असीटलीन बनाते हैं और अधिकतर मुख्य बात यह होती है कि छोटे छोटे कर्बन के टुकडे अलग हो जाते हैं और यही टुकडे गरमी के कारण लाल और चमकते दृष्टि आते हैं जिस से कि प्रकाश होता है। यह कर्बन के टुकडे दहकते तो दिखाई देते हैं परन्तु वास्तव में जलते नहीं हैं क्योंकि उस जगह ओपजन नहीं पहुँचता। यदि श्वेत मिट्टी का अथवा शीशे का टुकडा इस भाग में रखदें तो वह धुयें से काला पड जायगा जिस से जान पडता है कि इस जगह केवल कर्बन के टुकडे थे।

चौथे—प्रकाशित भाग डी (D) के बाहर जो एक धीमा सा दीवार के समान एक भाग दिखाई देता है इसजगह पर दाहकशक्ति पूरी होती है क्योंकि वायु का ओपजन कर्बन से मिलकर क ओं, (CO_2) बनाता है। यह भाग सब से अधिक गरम भाग होता है।

जब कभी अभिद्रव कर्बन जलते हैं तो जलने का फल पानी और कर्बन द्वि ओषित उत्पन्न होता है। यदि किसी बोतल के अन्दर मोमबत्ती जलावें तो बोतल के अन्दर पानी के बून्द इकट्ठा होकर दिखाई देंगे और यदि उसी बोतल में चूने का पानी छोड़ें तो वह दुग्ध के सदृश श्वेत हो जायगा। जिस से जाना गया कि कर्बन द्वि ओषित बोतल में था। अभिद्रव कर्बन के जलाने में जो ओपजन की आवश्यकता होती है वह वायु से मिल जाता है। यदि ओपजन पूरी तरह से न हुआ तो अग्नि शिखा से धुआ अधिक निकलने लगता है और कर्बन अलग होकर उडने लगता है जब तक उस में इतनी आंच न हो, कि वह लाल होकर चमकने लगे। इसीसे हवा लगने के लिये प्रत्येक लम्प क नीचे छिद्र बने हुये होते हैं। यदि छिद्र बन्द कर दिये जाय तो धुआ अधिक होगा।

अग्निशिखा की भडक और उस का प्रकाश उस के कर्बन की दहक और चमक की और और बातो पर भी बद्ध है। उन में से एक उष्णता है। वह गैस जो जलने के पहले ठंडे हो गये हों उन का प्रकाश मध्यम होता है जैसे तांबे के तार का पेच यदि एक मोम बत्ती की शिखा पर रख दिया जाय तो उस प्रज्वलित शिखा से धुवां निकलने लगता है और ज्वाला का रंग पीला धीमा पड जाता है। अंत में ज्वाला बुझ जाती है और यदि तार को अच्छी

तरह लाल लाल गरम कर के प्रज्वलित शिखा पर रख दें तो बत्ती ज्यों की त्यों जला करेगी। इस से विदित होता है कि ठोस चीजों के समान गैसेा के जल उठने की भी उष्णता नियत है। अर्थात् गैस को एक निश्चित सीमा तक गरम करना आवश्यक है। जिस पर कि यह जल उठता है। भिन्न भिन्न चीजों के जलाने के वास्ते उष्णता की मात्रा में भी घटी बढी होती है। यदि हम जलते हुये गैस की उष्णता कम कर दें तो ज्वाला की भडक भी कम हो जायगी और जब भडकने की उष्णता से नीचे गरमी होगी तो ज्वाला बुझ जायगी। गैस के घनत्व और वायु मडल के घनत्व का भी ज्वाला की भडक पर प्रभाव पडता है। अनुभव से यह विदित हो चुका है कि पहाड की चोटी पर जो बत्ती की प्रज्वलित शिखा पतली दृष्टि आई थी पहाड के नीचे वही अग्नि शिखा भडकीली दृष्टि आती है।

प्रत्येक प्रकार की ज्वाला भडकीली और प्रकाश युक्त नहीं होती जैसे अभिद्रवजन की ज्वाला बहुत कम दिखाई देती है और कर्बन एकोपित और मिथेन की ज्वाला धीमी नीले रग की होती है। इन शिखाओं से कर्बन के टुकडे अलग नहीं होते और धुयें की जगह कर्बन गैस रूप म उत्पन्न होता है। बुनसन बर्नर (Bunsen Burner) की ज्वाला भी बहुत कम प्रकाशयुक्त होती है।

बुसन बर्नर।

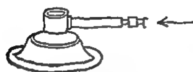
जब जलाने वाले गैस में वायु को मिलाकर जलावे और यह वायु और गैस का मिश्रण एक योग्य बर्तन में जलाया जावे तो उस

की ज्वाला विना भड़क व चमक के होती है और उसकी गरमी अधिक होती है उस के उष्णतर भाग की गरमी १५००° शतांश तक की होती है। इस ज्वाला में धुआँ नहीं होता अर्थात् कर्बन उस से अलग नहीं निकलता क्योंकि उस से केवल गैस ही लब्ध होता है। ऐसी ज्वाला को बुनसन (Bunsen) ज्वाला कहते हैं।







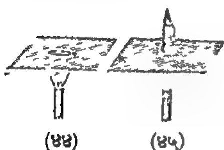


(४३) बुनसन बर्नर के भीतरी हिस्से।

इस का नाम बुनसन ज्वाला होने का कारण यह है कि वह पहले एक ऐसे बरतन में बनाया गया था जिसको एक जर्मन देश के रसायनज्ञ ने जिस का नाम बुनसन था उसने बनाया था और अब प्रत्येक रसायनज्ञ इसी बर्नर (Burner) को काम में लाते हैं। बुनसन बर्नर बाजारों में दवाई बेंचने वालो के यहा मिल सकता है और उस की बनावट देखने से जानी जासकती है।

बुनसन बर्नर के मुख्य गुण यह है—एक तो उस की ज्वाला का रंग नीला होता है परन्तु प्रत्येक शङ्कु (cone) का रग पृथक होता है अर्थात् अन्दर वाले ये जले हुये गैस का रग नीला हरे रग का होता है। बीच का शङ्कु धीमा नीले रग का होता है और ऊपर अर्थात् बाहर का रग नीले पीले रग का होता है।

कार्य-रीति में दो शङ्कु (cones) माने जाते हैं—एक भीतरी जहा दाहकता नहीं होती और दूसरा बाहरी जहा दाहकता पूरी होती है। वे जला हुआ गैस फुकनी से अलग करके जलाया जा सकता है। इसी प्रकार यदि जलते हुये बुसन बर्नर की ज्वाला पर एक महान लोहे के तारों से बना हुआ छन्ना (gauze) रखदें तो छन्ने के ऊपर एक छल्लासा दीख पड़ेगा जिस के बीच में खाली होगा और आस पास प्रकाश होगा देखो चित्र (४४) यदि गैस को बुझाकर बर्नर



(४४) (४५)



(४६) रक्षक दीप अथवा सेफ्टी लैम्प।

पर छन्ना रखकर फिर जलावें तो गैस छन्ने के ऊपर जलता रहेगा परन्तु उस के नीचे न जलेगा। देखो चित्र (४५) इसी रीति पर डैवी (Davy) ने रक्षक दीप (Safety lamp) बनाया है जो खानि खोदने वाले बहुधा काम में लाते हैं। देखो चित्र (४६)।

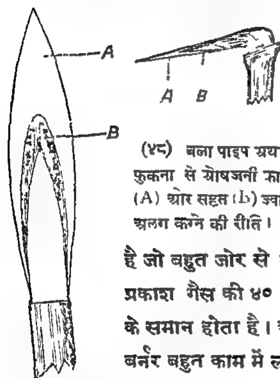
ओपजनीकरण और संहत-कारक ज्वाला

बुसन बर्नर का बाहरी भाग ओपजनीकरण ज्वाला कहाता है क्योंकि इस भाग में रक्खी हुई चीज को ओपजन अधिकता से मिलता है परन्तु अन्दर का भाग जिस को संहत-कारक ज्वाला कहते हैं इस में किसी वस्तु के रखने से उस का ओपजन निकल जाता है।

(A) इस जगह पर धातु रखने से ओपजनी (Oxidize) हो जाती है। देखो चित्र (४७)

(B) इस जगह पर धातु रखने से सहृत करण होता है।

बुंसन की ज्वाला थोडे दिनो से लम्प की ज्योति बनाने के काम में लाया गया है बुसन की ज्वाला बिना भडक की होने से मूल्यवान् धातु के ओपित की बनी हुई थैली को जो उलटी करके बत्ती के समान लम्प में रख दी जाती है गरम करके लाल कर देता है जो बहुत जोर से भडक उठती है और उस का प्रकाश गैस की ४० और मोमबत्ती की १०० बत्ती के समान होता है। अत्यन्त प्रकाशक होने से यह बर्नर बहुत काम में लाया जाता है। इस प्रकार की ज्योति को वेलबैच (Welsbach) कहते हैं।



(४८) नला पाइप अथवा फुकना से ओपजनी कारक (A) और सहृत (B) ज्वाला अलग करने की रीति।

(४७) ओपजनी करण (ओ) और सहृत कारक (स) ज्वाला।

नोट—(१) लकडी में अभिद्रवजन और कर्बन हैं इसलिये जब अम्ल इस से मिलता है तो अभिद्रवजन को आकर्पण करके उडा देता है और कर्बन केवल रहजाता है।

(२) क्षार (Alkali) अभिद्र वजन और कर्बन का बहुत आकर्पण करती है और मॉस मे अभिद्रवजन और कर्बन दोनो हैं इस लिये उस पर लगते ही जलादेती है और घाव कर देती है।

प्रश्न—अम्ल डालने से लकडो और क्षार से मॉस क्यो झुलस जाता है।

अध्याय १९

प्लव, ब्रम, नैल ।

प्लव, ब्रम, नैल और हरिल के समूह को नैलादि उपधातु (Halogens) भी कहते हैं, यह एक दूसरे के सदृश हैं और उनके गुणों में भी समरूपता है। केवल श्रेणी का भेद होता है। नैलादि अथवा हैलोगन का अर्थ समुद्र का नमक उत्पन्न करनेवाला है। इस समूह का नाम नैलादि (Halogen) इसलिये रक्खा गया है कि इस समूह के तत्त्व अपना नमक सोडियम हरिद (खाने के नमक) के समान बनाते हैं। हरिद, (Chloride) ब्रमिद (Bromide) नैलादि (Iodide) सनैलादि लवण (Haloid) हैलवाइद नमक कहलाते हैं। यह नाम यूनानी भाषा के शब्द हालस से निकला है जिसका अर्थ नमक है।

प्लव ।

प्लव अति तीव्र तत्त्व है, इससे अलग नहीं पाया जाता। अधिकतर खटिक (Calcium) के साथ मिला हुआ पाया जाता है। जिसको फ्लोरिस्पार (Fluorspar) अथवा खटिक प्लविड (Calcium Fluoride) ख प्लु$_2$ (CaF_2) कहते हैं, और दूसरे सम्मेलन भी प्लव के हैं जैसे क्रयोलाइट (Cryolite) सो$_3$ स्फ प्लु$_6$ ($Na_3 Al F_6$) और दूसरा अपाटाइट (Apatite) ख, प्लु$_2$ ३ख$_3$ (स्फ ओ$_4$)$_2$ (CaF_2 $3Ca_3 (PO_4)_2$ थोड़ा थोड़ा प्लव हड्डी और रुधिर में भी होता है और दांत, समुद्र और पानी में भी पाया जाता है।

अगरेजी भाषा मे फ्लोरिन् (Fluorine) अर्थात् प्लुव का नाम (Fluor spar) फ्लावरस्पार से निकला है क्योंकि वह बडी जल्दी गल जाता है और इसीसे धातों में गलाने के लिए मिलाया जाता है।

प्लुव को पहले पहल स० १८८६ में मोयसान ने निकाला था। उसने अभिद्रव प्लुविकाम्ल (Hydro Fluoric Acid) को बिजली के द्वारा विच्छेदन करके प्लुव को इकट्ठा कर लिया था।

प्लुव के गुण।

प्लुव में कठिन तीव्र गध होती है। उसका रग हरा और पीला होता है परन्तु हरिन से हलका और पीलापन लिये रहता है इसका घनत्व १ २६३ है और वायु का यदि प्लुव पर अति दवाव डाला जाय और उसकी उष्णता कम की जावे तो वह जम के पीले रग के द्रव रूप में दृष्टि पडेगा जो —१८७° शताश पर उबलने लगता है। शुद्ध प्लुव गैस को शीशे के वर्तन में द्रव कर सकते है। रासायनक रीति से प्लुव इतना कठिन तीव्र है कि यदि उसमें अभिद्रवजन, ब्रम, नैल, गन्धक, स्फुर, कर्बन, शैल और टकादि डाल दिये जावें तो वह जल उठेगा। ओषजन, नत्रजन और आर्गन उसके साथ नहीं मिलते। बहुत सी धातु उसके संयोग से जलने लगती हैं और जल कर प्लुविद बनाती हैं। स्वर्ण और प्लाटिनम पर वह काम नहीं करता जब तक वह गरम करके लाल न किया जाय। प्लुव जब ताबे से मिलता है तो तावे की ऊपरी सतह को ताम्र प्लुविद (Copper Fluoride) बनाता है और नीचे की सतह वैसी ही रहती है इसलिये ताबे का बरतन भी प्लुव गैस बनाने के काम आता है।

पानी फ्लुव से मिलकर शीघ्र ही टूट जाता है क्योंकि फ्लुव गैस और अभिद्रवजन गैस में बहुत बड़ी रासायनिक प्रीति है। इसलिये पानी का अभिद्रवजन फ्लुव से मिलकर अभिद्रव फ्लुविकाम्ल बनाता है। अभिद्रव कर्बन भी अभिद्रव फ्लुविकाम्ल मे विच्छिन्नता को प्राप्त होते हैं और कर्बन फ्लुविद बनाते हैं।

अभिद्रव—फ्लुविकाम्ल

अभिद्रव फ्लुविकाम्ल फ्लुव और अभिद्रवजन का सम्मेलन है। किसी फ्लुविद और निर्विष्ट गन्धिकाम्ल के रासायनिक रीति से मिलने से अभिद्रव फ्लुविकाम्ल बनाया जाता है। इस कार्य के लिये अधिकतर खटिक फ्लुविद काम में लाया जाता है और उसको सीसे की कटोरी में बनाते हैं।



$$\text{ख फ्लु}_2 + \text{अ}_2\,\text{ग ओ}_4 = \text{२ अ फ्लु} + \text{ख ग ओ}_4$$

खटिक फ्लुविद	गन्धिकाम्ल	अभिद्रव फ्लुविकाम्ल	खटिक गन्धित

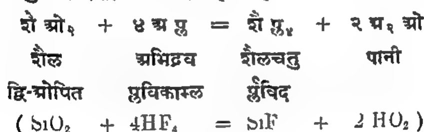


$$(CaF_2 + H_2SO_4 = 2HF + CaSO_4)$$

अभिद्रव फ्लुविकाम्ल रंग रहित गैस होता है। यह हवा लगने से धुआँ होकर उड़ने लगता है और पानी में शोष जाता है। इसीको अभिद्रव फ्लुविकाम्ल के नाम से बेचते हैं। यह गैस हो अथवा द्रव रूप, सब प्रकार से हानिकारक है। अभिद्रव फ्लुविक गैस तो कठिन विष है और द्रव यदि शरीर पर लग जाय तो तुरन्त जला देता है। यह द्रव बड़ा काटने वाला होता है इसलिये इसको मोम, रबर अथवा प्लाटिनम की बोतल में रखते हैं।

इसको अम्ल या आर्द्र गैस शीशे को काटते हैं। इसलिये शीशे पर यह नाम इत्यादि खोदने के काम आता है। जो चीज शीशे पर खोदना हो उसका आकार बना के उसकी सतह को मोम से भर देते हैं, उसके पीछे उसको गैस के सामने लाते हैं अथवा उसके ऊपर द्रावण को डालते हैं तो शीशे का खुला भाग खुरच जाता है। उसके पीछे जब मोम छुड़ा लिया जाता है शीशे पर बनाया हुआ आकार खुद जाता है।

अभिद्रव प्लुविकाम्ल शीशे को इस कारण से काट देता है कि शीशे के शैल (Silicon) तत्त्व के साथ प्लुव गैस मिल के उड़जानेवाला (Volatile) सम्मेलन बनाता है जिसको शैलचतुर्प्लुविद (Silicon Tetrafluoride) कहते हैं। शीशे में बालू मिला रहती है इस कारण से उस पर नकश खोदने के समय नीचे लिखे समीकरण के अनुसार रासायनिक कार्य होता है।



शै ओ₂ + ४ अ प्लु = शै प्लु₄ + २ अ₂ ओ

शैल द्वि-ओषित | अभिद्रव प्लुविकाम्ल | शैलचतु प्लुविद | पानी

$(SiO_2 + 4HF_4 = SiF + 2 HO_2)$

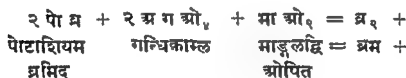
ब्रम।

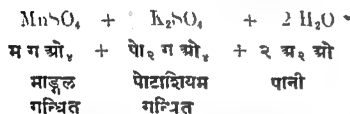
ब्रम गैस अति तीव्र रासायनिक गुणवाला होने के कारण अलग नहीं मिल सकता। ब्रमिद अधिकतर मग्न ब्रमिद (Magnesium bromide) के रूप में मिलता है। समुद्र के जल और नमक के डो में यह पाया जाता है।

ब्रम गैस बनाने की रीति ।

ब्रम गैस जिस सम्मेलन में मिला हो उस सम्मेलन में यदि हरिन गैस मिलाया जावे तो उसमें से ब्रम गैस पृथक् हो जाता है अथवा ब्रम के सम्मेलन को गन्धिकाम्ल और माङ्गल द्वि ओपित (Manganese Dioxide) से मिलाया जाय तो ब्रम गैस पृथक् हो जायगा ।

प्रयोगशाला में ब्रम गैस, पोटाशियम ब्रमिद, माङ्गल द्विओपित और गन्धिकाम्ल को एक शीशे के बरतन में उष्ण करके उत्पन्न कर लेते हैं । ब्रम गाढा बादामी रंग के वाष्प रूप में निकलता है और ठंडा होकर द्रव हो जाता है और पात्र में इकट्ठा आता है ।


२ पो ब्र + २ अ ग ओ४ + मा ओ२ = ब्र२ +
पोटाशियम ब्रमिद   गन्धिकाम्ल   माङ्गलद्वि ओपित = ब्रम +


$MnSO_4 + K_2SO_4 + 2 H_2O$
म ग ओ४ + पो२ ग ओ४ + २ अ२ ओ
माङ्गल गन्धित   पोटाशियम गन्धित   पानी


$2 KBr + 2 H_2SO_4 + MnO = Br_2 +$

किसी ब्रमिद को माङ्गल द्विओपित और अभिद्रव हरिकाम्ल को मिलाने से भी ब्रम बन सकता है ।

गुण ।

ब्रम साधारण उष्णता पर गहरे लाल बादामी रंग का द्रव रहता है । इसका विशिष्ट गुरुत्व ३ है । यह उड़ जानेवाला द्रव है । जो

५९° शतांश पर उबलता है। वह बाष्प जो अलग निकलते हैं उनकी गन्ध बुरी होती और गला घोटनेवाले गुण की होती है। इसी गुण के कारण इसका नाम अगरेजी भाषा में ब्रोमिन (ब्रम) रक्खा गया है। यह विषाक्त होता है और शरीर की त्वचा को जला देता है। ब्रम पानी में घुल जाता है। जब इसको पानी मे मिलाते हैं तो ब्रम जल कहते है। यदि इसको ठंडा करलें तो एक प्रकार का दानेदार अभिद्रित (Hydrate) जम जाता है। इसका संकेत यह है ब्र२ १० अ२ ओ (Br_2 10 H_2O), ब्रम और और धातुओ और तत्त्वो से मिल जाता है और उसमें रंग उड़ाकर स्वच्छ करने का भी गुण है।

अभिद्रव ब्रमिकाम्ल बिना रंग का तीव्र गैस है। इसमें बड़ी दुर्गन्ध होती है। यह हवा में रखने से धुआ देने लगता है और पानी में सरलता से घुल जाता है। इस द्रावण को अभिद्रव ब्रमिकाम्ल कहते हैं। अभिद्रव ब्रमिकाम्ल (HBr) से अथवा ब्रम से जो कोई धातु मिलकर नमक बनावे तो उसको ब्रमिद कहते हैं। अधिकतर ब्रमिद पानी में घुल जाते हैं।

पोटाशियम ब्रमिद (KBr) श्वेत रंग का और ठोस होता है। यह लोह के ब्रमिद (Iron Bromide) से पोटाशियम कर्बनित मिलाकर अलग किया जाता है। यह औषध मे और फोटोग्राफी (Photographic) के प्लेट (Plate) बनाने में काम आता है। ब्रम से पोटाशियम ब्रमिद और दूसरे प्रकार के सम्मेलन बनाये जाते है। इससे कई प्रकार के रंग और लाल स्याही बनाई जाती है। प्रत्येक वर्ष लग भग ५००,००० पौंड ब्रम अमरीका देश में बनाया जाता है

और ४००,००० पौंड ब्रम और ५००,००० पौंड ब्रम के दूसरे सम्मेलन जर्मनी देश से बाहर जाते है।

नैल

नैल (Iodine) पृथक् कहीं नहीं मिलता परन्तु हरिन और ब्रम के समान दूसरी धातुओं से मिला हुआ मिलता है। सोडियम, पोटाशियम और मग्न के साथ में यह अधिक पाया जाता है। नैल कुछ कुछ तम्बाकू, तेजपात, मछली के तेल सीपी और स्पंज में होता है। रजत नैलिद और पारद नैलिद अकृत्रिम ही मिलते हैं। समुद्र की किसी किसी घास में भी नैल गैस मिलता है।

प्रयोग शाला में नैल ब्रम के समान बनाया जाता है। पोटाशियम नैलिद, माङ्गल द्वि-ओषित और गन्धिकाम्ल को शीशे के बरतन में उष्ण करते हैं जिससे नैल बनफशई रंग के वाष्प में प्रस्तुत होकर शीशे के ऊपरी भाग पर जम जाता है और काले भूरे रंग का दानेदार जमने पर पाया जाता है।

व्यापार के लिये नैल समुद्र की घास और चिली के शोरे (Chile Saltpetre) से बनाया जाता है। फ्रांस और नारवे देशों में समुद्र की घास बरतन में बन्द करके जलाते हैं। इस घास की राख को केल्प (Kelp) कहते हैं। राख में जो घुलनशील भाग होता है उसको पानी में घोल कर अलग कर देते हैं और उसको छानके पृथक् करते हैं। इसके पीछे नैल को गन्धिकाम्ल और माङ्गल द्वि-ओषित में गरम करके अलग इकट्ठा करलेते हैं। देखो चित्र (४९)

नैल गैस को एक कुयस नाम के एक फरासीसी रसायनज्ञ ने घास से शोरा बनाते समय खोज कर निकाला था।

गुण

नैल काले भूरे रग का ठोस और दानेदार होता है। इसमें ग्रेफेट के समान चमक होती है। नैल का विशिष्ट गुरुत्व ४९५ है। सामान्य उष्णता पर उडने लगता है और न्यून उष्णता को पाकर इस में वनफशई रग के वाष्प निकलते हे। अग्रेजी भाषा मे आयोडाइन (नेल) इसका नाम इसलिये रक्खा गया है कि



(४९) आयोडीन के साफ करने का यन्त्र

पहले समुद्र की घास जला कर राख कर ली जाती है। फिर उसको पानी डाल कर छान लेते हैं तो आयोडीन पानी म हल हो जाता है। फिर इसको साफ करके गधक के तेजाब और मागल द्विओषित के साथ गरम करते हैं। या हरिन गैस डाल कर भी उसको अलग करते ह। बहर हाल इस द्रावण को लोहे के बरतन में सीसे का ढकना बन्द करके distil कर लेते हे। और आयोडीन को बोतल की शकल के condenser मे जमा करके धो कर resublime करते ह। देखो चित्र (४९)।

आयोडेस यूनानी भाषा में वनफशे के रग को कहते ह। इस रग के कारण इसका नाम आयोडाइन बनाया गया। इसके वाष्प वायु से नौगुना भारी होते हे और इसकी गन्ध हरिन के समान तीव्र होती है। इसके वाष्प को उष्ण करने से इसका रग गहरा

नीला हो जाता है और इसका घनत्त्व कम हो जाता है। अनुभव से विदित हुआ है कि ७००° शतांश के ताप पर नैल के अणु में दो परमाणु होते हैं और जब उष्णता अधिक हो जाती है तो अणु का निच्छेदन होकर परमाणु ही परमाणु रह जाते हैं।

दूध मलाई की परीक्षा

नैल का निश्चित चिह्न यह है कि वह शरीर की त्वचा को पीला कर देता है और ठंडे निशास्ते (Starch) के द्रावण को नीला कर देता है। इससे नैल की परीक्षा सच्ची और ठीक ठीक हो सकती है। यदि ४००, ००० भाग पानी में एक भाग नैल का हो तो निशास्ते के द्रावण में नैल गैस का मेल द्रावण को नीला करके बता देता है। यह दूध में निशास्त या मलाई में आटा मिला हो तो नैल का द्रावण डालने से वह नीला पड़ जायगा।

नैल और निशास्ते के मिलाने से नीला रंग क्यों उत्पन्न हो जाता है? इसका कारण अब तक जाना नहीं गया। तरकारी इत्यादि में निशास्ते की परीक्षा करने की यह रीति है कि उसमें नैल के द्रावण डालने से यदि रंग नीला हो जाय तो जानना होगा कि इसमें निशास्ता (Starch) अवश्य है और यदि नीला न हो तो यह कहेंगे कि इसमें निशास्ता अथवा माड़ी नहीं है। नैल गैस पानी में थोड़ा ही घुलता है किन्तु नैलिद द्रव होने पर शीघ्र पानी में घुलजाता है और इस द्रावण का रंग बनफशई होता है। कर्बन द्विगन्धिद के मिलने से भी यही रंग रहता है। मद्योहल (मद्यसार) क्लोरोफार्म (Chloroform) ईथर (Ether) और पोटा-

शियम नैलिद् मे द्रावण का रग कासनी रग का हो जाता है। नैल गैस के रासायनिक गुण हरिन और ब्रम के समान हैं परन्तु यह रासायनिक कार्य करने मे उनके सदृश तीव्र नहीं है। नल अपने सम्मेलन से हरिन और ब्रम गैसो के मिलने से पृथक् हो जाता है। इसी लिये इस कार्य के लिये हरिन और ब्रम का पानी काम में लाया जाता है। नैल तत्त्व किसी किसी तत्त्व से सरल रीति पर मिल सकता है और किसी किसी को अपनी जगह से निकाल देता है। स्फुर पर यदि नैल को डालदें तो वह भडक के प्रज्वलित होगा।

नैल का उपयोग

नैल को मद्यसार (Alcohol) अथवा पोटाशियम नैलिद् में घुला कर शरीर की सूजन जो चोट लगने से हो जाती है उस पर लगाते हैं। नैल से आयडो फार्म (क अ न$_3$ CHI_3) बनाया जाता है जो घाव पर लगाने के काम आता है। नैल अनीलियन रग बनाने के भी काम आता है।

अध्याय १७

गन्धक

गन्धक और और चीजों से मिश्रित और पृथक् प्रत्येक तरह पर मिलती है। छुट्टा गन्धक ज्वालामुखी पर्वतों के क्षेत्रों में मिला करती है और हरसौठ (Gypsum) से मिली हुई भी बहुत पाई जाती है। जिसको खटिक गन्धित भी कहते हैं। ज्वालामुखी पर्वत की गैसों से गन्धिद और गन्धित के रूप में गन्धक निकला करती है। बहुत सी कच्ची धातें गन्धिद के समान मिलती हैं जैसे सीस गन्धिद (PbS), यशद, पारद, अञ्जन और ताम्र गन्धिद। छुट्टा गन्धक गरमी के कारण गन्धिद के विच्छेदन होजाने से बन जाती है। बहुत से गन्धित जो सामान्य रीति पर मिलते हैं वह खटिक-गन्धित ($CaSO_4$) भारियम गन्धित ($BaSO_4$) और मग्न गन्धित ($MgSO_4$) हैं।

ज्वालामुखी गैसों में गन्धक द्वि-ओषित (SO_2) और अभि-द्रव गन्धिद (H_2S) होता है। बहुत सी गन्धक इन दोनों गैसों के मेल से प्रस्तुत होती है।



ग ओ₂ + २ अ₂ ग = ३ ग + २ अ₂ ओ

$$(SO_2 + 2\,H_2S = 3\,S + 2\,H_2O)$$

द्वि-ओषित गन्धक अभिद्रव गन्धिद = गन्धक पानी

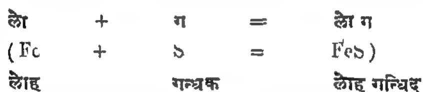
अधिकतर गन्धक सिसली से आती है और कुछ गन्धक लोहस पाईराइट (Iron Pyrite) के भूनने से निकाली जाती है।

गुण

साधारण गन्धक पीले रग की शीघ्र टूटने वाली दानेदार और ठोस वस्तु है, यह पानी में नहीं घुलती किन्तु अनेक प्रकार की गन्धक कर्बन द्विगन्धिद मे घुल जाती है और कुछ कुछ मात्रायें क्लोरोफार्म, तारपीन, और बेंजीन में घुलती है। गन्धक गरमी को सहन नहीं करती। हाथ की गरमी से गन्धक बराबर गरमी न पाने से चटक जाती है। ठोस गन्धक का विशिष्ट गुरुत्व २ है और गन्धक के वाष्प का विशिष्ट गुरुत्व उष्णता की सीमा के समान घट बढ होता है। कम से कम उष्णता पर गन्धक के वाष्प का अणु आठ परमाणुओ का सघटन रखता है, परन्तु ९००° शताश के माप पर गन्धक का अणु २ परमाणुओ का होता है। ११४.५° शताश पर गन्धक गल कर पतली होजाती और अम्बर के रग में द्रव रूप होती है। यदि उष्णता अधिक बढाई जावे तो धीरे धीरे द्रावण गाढा और काला हो जाता है। २३०° शताश की उष्णता पर इससे इतना गाढापन आजाता है कि बर्तन में से उ डेला नहीं जासकता। यदि गरमी और बढाई जाय तो रग काला हो जाता है परन्तु गाढापन जाता रहता है और गन्धक पतली होती जाती है। ४४८° शताश पर द्रावण उबलने लगता है और पीले रग के वाष्प बनकर उडने लगते है।

गन्धक में शीघ्र ही अग्नि लग जाती है और उसकी ज्योति नीले पीले रग की होती है। गन्धक जलने से गन्धक द्वि-ओषित बन जाता है। यदि गन्धक को ओषजन के सामने जलावें तो

गन्धक ओपित प्रस्तुत होगा। वायु में गन्धक के छोटे छोटे कण आर्द्रता को पाकर गन्धक का तेज़ाब अर्थात् अम्ल बनाते हैं। गन्धक सरलता से अभिद्रवजन कर्बन हरिन और दूसरे तत्त्वों से मिलता है। इसके सम्मेलन गन्धिद कहलाते हैं। जब गन्धक किसी धातु से रासायनिक रीति से मिलती है तो गरमी उत्पन्न होती है, परन्तु रासायनिक काम करने के लिये बाहरी उष्णता की आवश्यकता होती है। यदि थोड़ा सा गन्धक का चूर्ण और लोहे का चूर्ण मिलाकर गरम किया जाय तो वह जल करके दहक जाते हैं और उष्णता के संबंध से लाल होजाते हैं और यदि बाहरी आंच से इन चूर्णों को फिर विलग भी करदें तो भी दहक बाकी रहती है और फैलती है। इस क्रिया से लोह गन्धिद प्रस्तुत होता है।



लो	+	ग	=	लो ग
(Fe	+	S	=	FeS)
लोह		गन्धक		लोह गन्धिद

गरम किया हुआ ताम्र यदि गले हुए गन्धक में डाल दिया जाय तो तत्काल ही दहक कर भड़क उठता है और यशद और गन्धक के चूर्ण बड़े जोर से शब्द करके मिलते हैं।

गन्धक तीन तरह की मिलती है। दो प्रकार की दानेदार और एक चूर्ण। इनके विशिष्ट गुरुत्व घुलनशीलता और दूसरे गुणों में भी अन्तर होता है।

दानेदार गन्धक आर्थोराम्बिक (Orthorhombic) और मानो-क्लिनिक (Mono-clinic) रूप की होती है। किसी किसी

रसायनज्ञ का विचार है कि यह भिन्न भिन्न परिवर्तन गन्धक के बहुरूपी (Allotropic) अथवा एलोट्रोपिक परिवर्तन कहाते है। यदि कर्बन द्विगन्धिद् में कुछ गन्धक घुलाई जाय और कर्बन द्विगन्धिद वाष्प रूप मे उड़ा दिया जाय तो जो गन्धक नीचे जम जायगी वह अर्थोराम्बिक गन्धक कहलायगी। असली दाने यही गन्धक के है, और यदि गन्धक को गलाने के पीछे फिर से जमावें तो उसके दाने मानो केलनिक कहावेंगे।

उबलती हुई गन्धक को पानी में डाल दें तो चमडे और रबर की तरह का लुचलुचा अम्बर रग का थक्का बन जायगा। इसको निराकार (Amorphous) गन्धक कहते है। यह कर्बन द्विगन्धिद में नहीं घुलता। इसका रग और बनावट दूसरी प्रकार के दानो से बहुत भिन्न है परन्तु थोडी देर में यह कठोर और पीला और कुरकुरा साधारण गन्धक के समान हो जाता है। दूसरी किस्म की श्वेत निराकार (Amorphous) गन्धक का, चूरा भी मिलता है।

गन्धक का प्रयोग

गन्धक से गन्धक-अम्ल, बारूद, आतिशबाजी, दियासलाई बनती है। रबर में डाला जाता है, दवा में काम आता है और कीडे मारे जाते हैं।

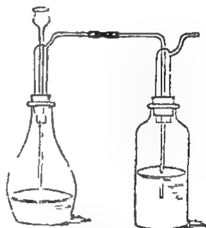
गन्धक के सम्मेलन

गन्धक के, गन्धिद, गन्धक द्विओषित, और त्र्योषित, गन्धायित, गन्धिकाम्ल, गन्धित और कर्बन द्विगन्धिद आदि सम्मेलन हैं।

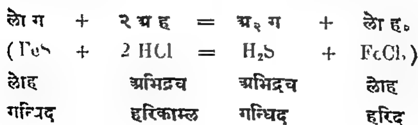
अभिद्रव-गन्धिद

अभिद्रवगन्धिद (H_2S) गैस है जो गन्धक और अभिद्रवजन का सम्मेलन है इसको गन्धकमय अभिद्रवजन (Sulphuretted Hydrogen) भी कहते हैं। यह बहुधा गन्धकीय सोतों के पानी में मिला रहता है, अथवा ज्वालामुखी पहाड़ों के गैसों में पाया जाता है। यह हवा में भी कभी कभी मिलता है और मुहरी आदि के समीप भी मिलता है क्योंकि जब कोई ऐन्द्रिक पदार्थ जिसमें गन्धक हो सड़ जाता है तो यह गैस उत्पन्न होता है।

प्रयोगशाला में अभिद्रवजन गन्धिद गैस हलके अम्ल और धातु के गन्धिद पर काम करने से बनता है। बहुधा जब अभिद्रव हरिकाम्ल लोह गन्धिद पर डाला जाता है तो गैस निकलने लगता है जो पानी पर इकट्ठा किया जा सकता है। रासायनिक परिवर्तन नीचे लिखे अनुसार होता है।

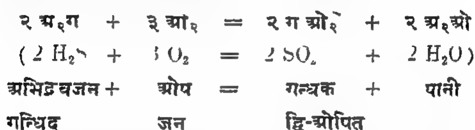


(७०) अभिद्रवजन-गन्धिद गैस बनाने का यन्त्र।



लो ग	+	२ अ ह	=	अ₂ ग	+	लो ह₂
(FeS	+	$2\,HCl$	=	H_2S	+	$FeCl_2$)
लोह		अभिद्रव		अभिद्रव		लोह
गन्धिद		हरिकाम्ल		गन्धिद		हरिद

अभिद्रवजन गन्धिद बिना रग का गैस है और इसकी गध सड़े अडे के समान होती है। यह विपाक्त होता है, यदि श्वास में आता है तो शिर में पीड़ा और उबकाई पैदा करता है, और अधिक होजाने से मूर्छा-गति को पहुचाता है। यह गैस जलने वाला होता है और नीले रग की ज्योति से जलता है।



२ अ$_2$ग + ३ ओ$_2$ = २ ग ओ$_2$ + २ अ$_2$ओ

$(2\,H_2S + 3\,O_2 = 2\,SO_2 + 2\,H_2O)$

अभिद्रवजन गन्धिद	+	ओषजन	=	गन्धक द्वि-ओषित	+	पानी

अभिद्रवजन गन्धिद पानी मे घुल जाता है। एक घनफल पानी में तीन घनफल अभिद्रवजन गन्धिद के घुल जा सकते है। यदि उष्णता साधारण श्रेणी की हो। इस द्रावण को अभिद्रवजन गन्धिद जल कहते है, यह द्रावण लिटमस को लाल कर देता है और अधिक समय तक रखने से विच्छेदन हो जाता है। अर्थात् अभिद्रवजन और गन्धक पृथक पृथक् हो जाते हैं।

एक लिटर शुष्क अभिद्रवजन गन्धिद गैस का भार प्रामाणिक दशा में १ ५४२ ग्राम होता है। जब धातु अभिद्रवजन गन्धिद के साथ गरम किये जाते है तो धातु के गन्धिद बन जाते है और अभिद्रवजन निकल जाता है।

अभिद्रवजन का अणु अ$_2$(H_2) है। इस कारण से अभिद्रवजन गन्धिद के अणु मे २ परमाणु अभिद्रजन के है। इसका वाष्पीय घनत्व १७ १५ है, और इसके अणु का भार ३४ ३ है। यदि अ$_2$ ($_2$H) के दो का अक अलग कर लें तो शेप ३२ ३ रह जायगा

जो गन्धक के परमाणुक भार के लगभग है। इस से विदित हुआ कि अभिद्रवजन गन्धिद में केवल एक परमाणु गन्धक का है और इसी से इसका सकेत अ₂ग (H_2S) है।

गन्धिद

अभिद्रवजन गन्धिद का लवण गान्धद है। यह नियम नहीं है कि यह लवण अ₂ग (H_2S) से ही बनाया जाय। इस तरह के लवण गन्धक और धातु के साधारण रीति से मिलाने पर भी बन जाते हैं जैसे लोहे अथवा ताबे के गन्धद और धातु को यदि आर्द्र गैस के सामने रक्खें तो गन्धिद बन जायगा और यदि इस गैस को धातु के सम्मलन पर छोड़े अथवा अभिद्रवजन गन्धिद के पानी को उस पर डालें तो इस क्रिया का यह फल होगा कि अति शीघ्रता से गन्धिद लवण बनेंगे। ताबा, वङ्ग, सीसा, और रजत इस गैस के स्पर्श से तुरन्त मैले हो जाते हैं। जहां कोयला वा यह गैस जलाया जाता है उन घरो में इसी कारण से रजत पात्र काले पड जाते हैं। चादी के चमचे इसी से राई अथवा प्याज में डालने से लाल हो जाते हैं। सीसे के सम्मेलन भी इस गैस से काले हो जाते हैं।


सी ओ + अ₂ ग = सी ग + अ₂ओ
$$(PbO + H_2S = PbS + H_2O)$$
सीस ओषित अभिद्रव गन्धिद सीस गन्धिद पानी

यही कारण है कि श्वेत सीसे से रगे हुए घर काले पड जाते हैं और रोगनी रग के चित्र मैले हो जाते हैं। अभिद्रव गन्धिद की पहचान यही है कि उस से सीसे का सम्मेलन काला पड जाता है।

बहुत से गन्धिद चमकीले रग के होते हैं। तालस गन्धिद (Arsenious Sulphide) पीले रग का, कादमियम गन्धिद (Cadmium Sulphide) सुनहरे रग का माङ्गल गन्धिद (Manganese Sulphide) गुलाबी रग का होता है, इन सब की घुलन शीलता भिन्न भिन्न प्रकार की है। सीस गन्धिद, रजत गन्धिद, ताम्र गन्धिद ग्रैार किसी किसी दूसरी धातेा के गन्धिद हलके अभिद्रव हरिकाम्लमे नहीं घुल सकते। लेकिन लेाहे, यशद, ग्रैार कोई कोई दूसरी धातेा के गन्धिद हलके अभिद्रव हरिकाम्ल के सयेाग से विच्छेदन हेा जाते हैं परन्तु यदि अमेानियम अभिद्रव ओपित इसमें हुआ तेा तलछट (Precipitate) बन जाती है। थेाडी सी धातेाँ के गन्धिद पानी मे घुल जाते हे। इसलिये रगेा को अन्तरता से यह बात पहचानी जा सकती है। अ₂ग (H_2S) जाति विश्लेषण (Qualitative analysis) में बहुत काम आता है।

गन्धक द्वितीयौपित

गन्धक ग्रैार ओपजन का साधारण सम्मेलन गन्धक द्वियौपित (SO_2) हे। यह ज्वालामुखी पहाडेा के गैसेा से निकलता है ग्रैार कुछ कुछ वायु-मण्डल में पाया जाता है। यह गैस सदैव ऐसी चीजेा के जलने से उत्पन्न हेाता है जिसमें गन्धक मिली हेा, जब गन्धक हवा में जलाई जाती हे तेा गन्धक द्विओपित बनता हे।



ग + ओ₂ = ग ओ₂ ($S + O_2 = SO_2$)

गन्धक ओपजन गन्धक द्वि-ओपित।

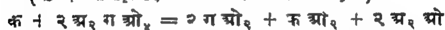
यदि लोह-द्विगन्धिद अथवा लोह-पाईराइट (Iron pyrite) को हवा में जलायें तो भी गन्धक द्विओषित पैदा होगा।

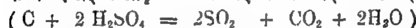
२ लो ग$_4$ + ११ ओ = ४ ग ओ$_2$ + लो$_2$ ओ$_3$
लोह पाई ओषजन गन्धक द्वि-ओषित लोहा-ओषित

उपर्युक्त प्रतिक्रिया के अनुसार गन्धिकाम्ल बनाया जाता है। गन्धक और कर्बन, गन्धिकाम्ल को सहत करके गन्धक द्वि-ओषित बनाता है।


ग + २ अ$_2$ ग ओ$_4$ = ३ ग ओ$_2$ + २ अ$_2$ ओ


$(S + 2H_2SO_4 = 3SO_2 + 2H_2O)$


क + २ अ$_2$ ग ओ$_4$ = २ ग ओ$_2$ + क ओ$_2$ + २ अ$_2$ ओ

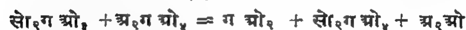

$(C + 2H_2SO_4 = 2SO_2 + CO_2 + 2H_2O)$

प्रयोग शाला में गन्धक द्वि-ओषित को दो रीति में बनाते हैं।

(१) ताम्र और निविष्ट (Concentrated) गन्धिकाम्ल के संयोग से ग ओ$_2$ (SO_2) उत्पन्न होता है।


$Cu + 2H_2SO_4 = SO_2 + CuSO_4 + 2H_2O$

(२) हलके गन्धिकाम्ल अथवा अभिद्रव हरिकाम्ल को गन्धायित से मिलाने पर ग ओ$_2$ (SO_2) बनता है।


सो$_2$ग ओ$_3$ + अ$_2$ग ओ$_4$ = ग ओ$_2$ + सो$_2$ग ओ$_4$ + अ$_2$ओ


$(Na_2SO_3 + H_2SO_4 = SO_2 + Na_2SO_4 + H_2O)$

सोडियम गन्धकाम्ल गन्धक सोडियम पानी
गन्धायित द्वि-ओषित गन्धित

यह रीति गैस की स्थायी धारा प्राप्त करने के लिये बहुत अच्छी है।

गन्धक द्विओषित में कोई रंग नहीं होता। इसकी गन्ध ऐसी होती है जैसी कि दियासलाई जलाने पर गन्ध आता है। इसकी

गन्ध से गला बैठ जाता है। यह हवा में नहीं जलता और न इसके जलाने से तुरन्त प्रकाश हो सकता है। जलती बत्ती अथवा जलती लकड़ी इसके स्पर्श से बुझ जाती है किन्तु लोहे का महीन चूर्ण इसके सामने जलता है। यह गैस भारी होता है। इसका घनत्व ३२ है और इसको नीचे करके बोतल में भर सकते हैं। ताप के घटाने और दबाव को बढ़ाने से यह झलकदार बिना रंग का द्रव बन जाता है, और यह द्रव—८° शतांश पर उबलने लगता है और —७६° शतांश पर बरफ के सदृश जम जाता है। यह पानी में बहुत घुलता है। पानी की सामान्य उष्णता पर एक घनफल पानी ४० घनफल गैस घुला लेता है। किन्तु उबलने से सब गैस निकल जाता है। यह द्रावण खट्टे स्वाद का होता है और नीले लिटमस को लाल बना देता है। इसमें गन्धसाम्ल मिला होता है। आर्द्र गन्धक द्वि ओषित वनस्पति के रंग को दूर कर देता है, इसके सामने लाल अथवा अर्गवानी रंग के फूल अपना रंग खो देते हैं। रेशम, बाल, खुर और ऊन और दूसरी चीजें जो हरिन गैस से बिगड़ जाती हे वह इस गैस से धोई जाती हैं। किसी समय इस रीति से धोई हुई चीजों का रंग पहले के सदृश फिर हो जाता है। रंग उड़ नहीं जाता किन्तु पीले रंग के धब्बे पड़ जाते हैं। जाना जाता है कि गन्धक द्वि-ओषित से मिल कर ऐसा सम्मेलन बनता है जो बिना रंग का होता है और धीरे धीरे विच्छेदन होकर धब्बे दृष्टि आने लगते हैं।

गन्धक द्वि ओषित गन्धक के अम्ल बनाने के बहुत काम में लाया जाता है। यह गैस मांस और शराब के सड़ने से बचाने के

लिये काम आता है। कागज बनाने, चमडा रगने, शक्कर को साफ करने, सोडियम गन्धायित बनाने, घरों और कपडों में धूनी देने के काम आता है।

थोडी सी बरफ की मशीनों में भी द्रव गन्धक द्वि ओषित का प्रयोग होता है क्योंकि जब वह गरमी सोख के उडता है तो ठडक पैदा होती है। द्रव गन्धक द्वि ओषित बहुत सी धातु शोधन की रीतियों में काम आता है। एक लिटर गन्धक द्वि-ओषित का भार प्रामाणिक दशा में २.८६८ ग्राम होता है।

गन्धसाम्ल और गन्धायित

गन्धसाम्ल उस समय बनता है जब गन्धक द्विओषित पानी में घुल जाता है। इसी से गन्धक द्वि ओषित को गन्धस-अनार्द्र (Sulphurous anhydride) भी कहते हैं।

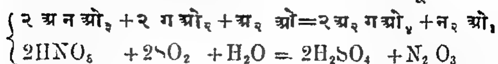


ग ओ२ + अ२ अ = अ२ ग ओ३ ($SO_2 + H_2O = H_2SO_3$)

गन्धक द्वि-ओषित + पानी = गन्धसाम्ल

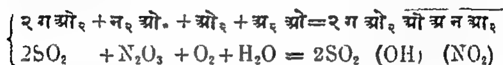
यह अम्ल छुट्टा अर्थात् अलग नहीं मिलता और यह इस गुण में कर्बनिकाम्ल के समान है। यह अस्थायी गैस है और वायु के ओषजन से मिल कर गन्धिकाम्ल बनाता है। यह अम्ल द्विभस्मिक अम्ल है और इसके दो प्रकार के गन्धायित लवण बनते हैं। यह लवण लघु कारक (Reducing agent) हैं, जब इसमें तेजाब अर्थात् अम्ल डाला जाता है तो इस में से गन्धक द्वि ओषित निकलता है। अम्ल सोडियम गन्धायित (अ सो ग ओ३, $HNaSO_3$) जिसको सोडा का द्विगन्धायित (Bisulphite of Soda) भी

किन्तु वास्तव में कुछ नत्रजन का ओषिन घट जाता है। और उस को नवीन से बदलवा देना चाहिए। परिवर्तन का फार्मूला—



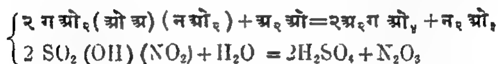
२ अ न ओ$_3$ + २ ग ओ$_2$ + अ$_2$ ओ = २ अ$_2$ ग ओ$_4$ + न$_2$ ओ$_3$

$2HNO_3 + 2SO_2 + H_2O = 2H_2SO_4 + N_2O_3$



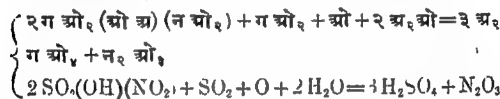
२ ग ओ$_2$ + न$_2$ ओ$_3$ + ओ$_2$ + अ$_2$ ओ = २ ग ओ$_2$ ओ अ न ओ$_2$

$2SO_2 + N_2O_3 + O_2 + H_2O = 2SO_2 (OH) (NO_2)$



२ ग ओ$_2$ (ओ अ) (न ओ$_2$) + अ$_2$ ओ = २ अ$_2$ ग ओ$_4$ + न$_2$ ओ$_3$

$2 SO_2 (OH) (NO_2) + H_2O = 2H_2SO_4 + N_2O_3$



२ ग ओ$_2$ (ओ अ) (न ओ$_2$) + ग ओ$_2$ + ओ + २ अ$_2$ ओ = ३ अ$_2$ ग ओ$_4$ + न$_2$ ओ$_3$

$2 SO_2(OH)(NO_2) + SO_2 + O + 2 H_2O = 3 H_2SO_4 + N_2O_3$

गन्धिकाम्ल का गुण

गन्धिकाम्ल तेल के सदृश द्रव होता है जो शुद्धता पर बिना रंग और अस्वच्छ होने से लाली लिये रहता है जो अम्ल गन्धक का बाजारों में मिलता है उसका घनत्त्व १.८३ होता है। जब गन्धकाम्ल पानी के साथ मिलाया जाता है तब गरमी बहुत होती है। यदि कभी गन्धक के तेजाब में पानी मिलाना हो तो सदैव यह ध्यान में रखना चाहिये कि पानी पर गन्धकाम्ल छोड़ा जावे और गन्धकाम्ल पर यदि पानी छोड़ेंगे तो इतनी गरमी होगी कि पात्र के टूट जाने का भय है।

निविष्ट अम्ल वायु की आर्द्रता को ग्रहण कर लेता है। इससे यह तेजाब गैसों के सुखाने के लिये भी काम में लाया जाता है।

लकडी, कागज, शक्कर, निशास्ता, रुई का कपडा ग्रौर दूसरे ग्रौर ऐन्द्रिक पदार्थ गन्धकाम्ल के साथ मिलने से काले पड जाते हैं इसका कारण यह है कि इन चीज़ों में ग्रभिद्रव जन ग्रौर ग्रोपजन इतना है कि वह पानी बन कर ग्रम्ल म व्याप जाता है ग्रौर शेप कर्बन रह जाता है। इसी तरह तेजाब मास का पानी खींच लेता है और घाव कर देता है। गन्धकाम्ल नीचे को लिखी वस्तुग्रो के द्वारा सहत (Reduce) किया जा सकता है। यह चीजें यह हं ग्रभिद्रवजन गन्धिद् ग्रभिद्रव-ग्रमिकाम्ल, ग्रभिद्रव-नैलिकाम्ल (Hydriodic acids) कर्बन और गन्धक।

गन्धिकाम्ल ग्रमोनिया से मिल कर ग्रमोनियम गन्धित बनाता है (न ग्र$_४$)$_२$ ग ग्रो$_४$ ।

गन्धिकाम्ल सिवा सोने ग्रौर प्लाटिनम के प्रत्येक धातु से टूट जाता है ग्रौर विच्छेदन हो कर ग्रभिद्रव-जन, गन्धक द्वि-ग्रोषित ग्रौर ग्रभिद्रवजन गन्धिद् पैदा करता है।

गन्धक के तेज़ाब का प्रयोग

गन्धकाम्ल बडे काम की चीज है। यह प्रत्यक्ष ग्रौर ग्रप्रत्यक्ष दोनो रीति से सैकडों कार्यालयों ग्रार व्यवसायो में काम ग्राता है। गन्धकाम्ल समस्त खनिजाम्लों ग्रौर बहुत से ऐन्द्रिकाम्लों के बनाने में काम ग्राता है। बहुत सा तेजाब बनावटी खाद, फिटकरी नत्रो गिलसरिन, दाख चीनी (Glucose) स्फुर ग्रौर रगादि बनाने के काम ग्राता है इसके ग्रतिरिक्त रग उडाने बिजली को कलई करने ग्रोर साफ करने तथा ग्रौर दूसरे कामो में भी लाया जाता है।

गन्धित

गन्धिकाम्ल द्विभस्मिक है और उसके दो प्रकार के नमक होते हैं। एक स्वधर्म्मी गन्धित (Normal Sulphate) सो$_2$ ग ओ$_4$ (Na_2SO_4) है और दूसरा अम्ल गन्धित (Acid Sulphate) अ सो ग ओ$_4$ ($HNaSO_4$) है।

स्वधर्म्मी लवण स्थायी होते है। अम्ल लवण को यदि गरम करें तो उसका पानी गरम करने पर निकल जाता हे, प्रत्येक गन्धित लग भग पानी में घुल जाते हैं परन्तु भारियम, सनत्रम और सीस्मे के गन्धित अनघुल हैं।

नीचे लिखे हुये गन्धित अधिकतर काम में आते हैं (१) खटिक गन्धित अथवा हरसोठ (Gypsum) ख ग ओ$_4$ २ अ$_2$ ओ ($CaSO_4$ $2H_2O$) (२) भारियम गन्धित व स्पार (Spar) भ ग ओ$_4$ ($BaSO_4$) (३) यशद गन्धित य ग ओ$_4$ ($ZnSO_4$) (४) ताम्र गन्धित ता ग ओ$_4$ ($Cu SO_4$) (५) लोह गन्धित लो ग ओ$_4$ ($FeSO_4$) (६) सोडियम गन्धित अथवा ग्लावर लवण (Glauber's Salt) सो$_2$ ग ओ$_4$ (Na_2SO_4) (७ मग्नगन्धित या इपसम लवण (Epsom Salt) म ग ओ$_4$ ($MgSO_4$) गन्धित दवाइयो में और कारखानो में बहुत काम आते हैं।

गन्धिकाम्ल और घुलनशील गन्धित की पहचान

यदि किसी द्रावण म गन्धिकाम्ल अथवा घुलनशील गन्धित मिला हो और उस पर भारियम हरिद डाला जाय तो अनघुल भारियम गन्धित की थकिया जम जायगी। अनघुल गन्धित को

यदि चारकोल (Charcoal) पर गलावें तेा उसका गन्धिद बन जायगा, जिससे कच्ची चादी का नम सिका काला पड जाता है।

सोडियम थियो गन्धित

सेाडियम थियेा गन्धित ($Na_2S_2O_3$) अस्थायी लवण है। इसको बहुधा उप-सेाडियम गन्धित (Hypo-sodium Sulphate) भी भूल अर्थात् गल्ती से कहते हैं। उप अर्थात् हाइपेा (Hypo) एक प्रकार का श्वेत ठास दानेदार पदार्थ है जो पानी में सरलता से घुल जाता है। यदि यह अधिकता से प्रयेाग किया जाय तेा नेलादि (Halogen) लवण को सेाख लेता है श्रेार इसी से छाया चित्रण (Photography) में काम आता है।

कर्वन द्विगन्धिद

शुद्ध कर्वन द्विगन्धिद स्वच्छ बिना रग का सुगन्धित द्रव होता है किन्तु जेा बाजारेा में मिलता है वह पीले रग का होता है श्रेार उस में दुर्गन्धि होती है। वह शीघ्र उड जाने वाली चीज है श्रेार अग्नि को भी जल्दी पकड लेता है। अधिक गरमी पाने से आपही आप जल उठता है, श्रेार जलने से नीचे लिखे अनुसार फल होता है।



क ग२ + ३ ओ२ = कओ२ + २ गओ२



$$(CS_2 + 3O_2 = CO_2 + 2SO_2)$$

कर्वन द्विगन्धिद + ओषजन = कर्वन द्वि ओषित + गन्धक द्वि ओषित

क ग२ (CS_2) पानी में नहीं घुलता है। यह रबर को घुला लेता है। गोन्द, चर्बी, राल, कपूर, नेल (Iodine) श्रेार बहुधा

शैल द्वितीयौषित अथवा बालू

शैल तत्त्व का एक साधारण सम्मेलन बालू है। काकड (Gravel) बलुआ पत्थर (Sandstone) क्वार्टसायिट (Quartzite) यह सब बालू (Silica) ही है। बालू बहुत से पहाडी टीलेा का मुख्य भाग है जैसे सगखारा (Granite), बिल्लौरी पत्थर वा क्वार्टस (Quartz) गिनेस (Gneiss) शैल द्वि-ओषित अनेक प्रकार के होते हैं। इनके रंगों और बनावटेा में अन्तर रहता है। यह अन्तर बनावट के भेद से अथवा अन्यान्य पदार्थो के सम्मिलित होने के कारण हुआ करता है। स्वच्छ बिना रग के दुरेंदार क्वार्टस को स्फटिक चट्टान (Rock crystal) कहते हैं। बेंगनी रग के दुरेंदार क्वार्टस को गेामेद (Amethyst) कहते हैं। यह गुलाबी, पीला, झलकदार और काले रग का भी होता है। वह क्वार्टस जेा अच्छी तरह से स्फटिकी नहीं होने पाता उसको मणि (Chalcedony) कहते है। सुलेमानी पत्थर(Agate) भी एक प्रकार का क्वार्टस है। इसको अनेक रग की तह होती हैं। लाली लिए हुये और बदामी रग के पत्थर को अकीक (Cornelian) काले और श्वेत रग के ओनिकस (Onyx) कहलाते है। लाल रंग का यशब पत्थर (Jasper), काले रग का चकमक (Flint) पत्थर, और कुडकुडे पत्थर को चर्ट (Chert) कहते है।

उज्जमय शैल (Hydrated Silica) शै ओ$_2$ न अ$_2$ ओ^1 (SiO_2 NH_2O) को उपल (opal) कहते है, पत्थराई (petrified) लकडी भी एक प्रकार का क्वार्टस है।

क्वार्टस टुर्री के आकार में बहुधा मिलते है जो छपहले त्रिपार्श्व आकार के होते हे। इसकी कोई कोई जाति ऐसी कठोर होती हे कि जिससे शीशे पर रेखा खींच सकते ह। यह पानी वा अम्ल में नहीं घुलते किन्तु अभिद्रव द्रविकाम्ल में घुल जाते ह। इसके अतिरिक्त गले हुये अभिद्रव ओषित सोडियम कर्बनित और पोटाशियम कर्बनित में भी घुल जाते हे।

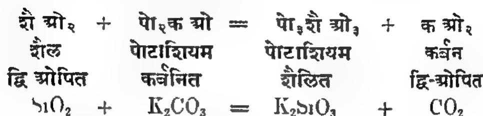
क्वार्टस सिवा ओप-अभिद्रवजन की ज्वाला के और किसी प्रकार गल नहीं सकता, यदि इसको यत्न पूर्वक गलावें तो गले हुये पदार्थ से तार बन सकते हैं जो विद्युद् यत्र (Electro-apparatus) में लगाये जाते ह।

बलुआ पत्थर और क्वार्टसायट (Quartzite) मकान बनाने के काम आते हैं और कठोर बलुआ पत्थर की चकी और बाढ (शान) धरने वाला पत्थर भी बनाया जाता हे। बालू, बलुआ, कागज, शीशा, चीनी मिट्टी और चूना बनाने के काम आती है। शीशा काटने और चिकनाहट दूर करने के लिये भी बालू काम मे लाई जाती है। क्वार्टस की कोई कोई जाति ऐसी हे कि जिन को काट के और स्वच्छ करके हीरे के समान सस्ते दाम पर बेच लेते हे और इससे ऐनक का शीशा भी बनाते हैं।

बहुत से पौधों की राख में शैल होता है। गेहूँ के भूसे और आलू के तने में ४० से ७० प्रति सैकडा शैल रहता हे। पतावर और घास में भी शैल अधिक होता ह। इससे पौधे में कठोरता पैदा होती है।

शैलिकाम्ल और शैलित

जब शैल द्वि ओपित को सोडियम वा पोटाशियम कर्बनित के साथ गलाते हैं तो शैलित बनता है।

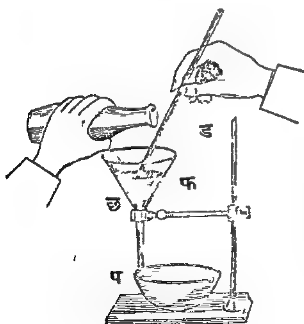


शै ओ$_२$	+	पो$_२$क ओ	=	पो$_३$शै ओ$_३$	+	क ओ$_२$
शैल द्वि ओपित		पोटाशियम कर्बनित		पोटाशियम शैलित		कर्बन द्वि-ओपित

$$SiO_2 + K_2CO_3 = K_2SiO_3 + CO_2$$

पोटाशियम और सोडियम शैलित पानी में घुल जाते हैं और यदि इसमें अभिद्रव हरिकाम्ल डालें तो लिबलिबी तलछट बन जायगी। जिसको शैलिकाम्ल कहेंगे। इसका सकेत अ$_२$ शै ओ$_३$ (H_2SiO_3) है।

यदि शैलिकाम्ल को गरम करें तो उसका विच्छेदन दो भाग में हो जायगा अर्थात् पानी और शैल द्वि-ओपित।



(५३) तलछट छानने की रीति
(छ) कागज का छन्ना
(फ) शीशा का फनेल
(ड) शीशे की डडी
(द्रव डडी के बल डालते हैं जिसमें छींट न उडे)।
(प) पोरसिलेन पयाली

शैलिकाम्ल का लवण शैलिन कहलाता है। भूमण्डल में यह लवण अधिकता से मिलता है। नीचे लिखी हुई धातेा के शैलित बहुत पाये जाते हैं जिनके नाम यह हैं —स्फट, लेाह, खटिक, पोटाशियम, सेाडियम और मग्न।

बहुत से साधारण पहाडी टीले भी शैलित लवण हैं जैसे फैलस्पार (Felspar) अभ्रक (Mica or talc) चिकनी मिट्टी (Clay) स्लेट (Slate) रक्तमणि अथवा याकूत (Garnet) जहरमुहरा (Serpentine) बेरिल (Beryl) मैकाशिष्ट (Mica-schist) और हार्नब्लेन्ड (Horn blende)

सेाडियम और पोटाशियम शैलित ही केवल पानी में घुल जाते हैं। घुलनशील कॉच (water glass) भी घुलने वाला शैल कहलाता है। यह सीमेन्ट, पोला साबुन और बनावटी पत्थर बनाने के काम आता है। लकडी, कागज और कपडे को अदह्य (Fire proof) भी इसीसे बनाते हैं।

शैलिद

शैल और दूसरे तत्त्वेा के सम्मेलन शैलिद कहलाते हैं जैसे—

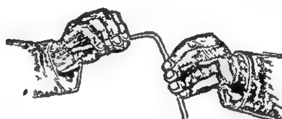
स्वर्न शैलिद (क शे CSi) लेाह शैलिद (लेा₂ शै Fe_2Si), क्रोम शै (क्र₂ शे Cr_2Si) और ताम्र शैलिद (ता₂ शै Cu_2Si)

शीशा अथवा कॉच

शैलित का मिश्रण शीशा अथवा कॉच कहलाता है। जिस में पोटाशियम या सेाडियम का शैलित अवश्य हेाता है। खिडकी का

शीशा (Window glass) सेाडियम और खटिक का शैलिद है। बेाहीमी कांच (Bohemian glass) पेाटाशियम और खटिक शैलिद होता है। बिल्लूरी कॉंच (Flint glass) में खटिक के बदले सीस का शैलिद होता है।

शीशा वा काच केवल शैलिद के मिलाने से नहीं बनता बलकि बालू, क्षार और खटिक अथवा सीसे के सम्मेलन को इकट्ठा गलाने से बनता है। क्षार बहुधा सेाडियम कर्बनित (Na_2CO_3)



(५४) झुकी हुई शीशे की छड

अथवा पेाटाशियम कर्बनित (K_2CO_3) वा इन देानें के संयेाग से प्रयेाग किया जाता है और कभी कभी सेाडियम गन्धित भी काम में लाया जाता है ।

सीसा के सम्मेलन मुर्दाशख (Lithurge) सी ओ (PbO) और लाल सीसे (सी, ओ, Pb_3O_4) का भी प्रयेाग होता है। कभी कभी टूटे हुये शीशे के टुकडे भी डाले जाते है कि जिस में मसाला जल्दी गलने लगे, और खरिया, चूने का पत्थर और खटिक कर्बनित ($CaCO_3$) भी शीशे के बनाने में काम आते हैं।

तालओषित (As_2O_3), पेाटाशियम नत्रित (KNO_3) वा माङ्गल द्वि-ओषित (MnO_2) शीशे की हरी रंगत को दूर करने के

लिये काम आते हैं। हरी रंगत लोह के मैल के कारण पैदा होती है। यदि शीशा रंगदार बनाना होता है तो धातु के ओषित मिलाये जाते हैं।

शीशा बनाने की रीति

उपर्युक्त पदार्थों को नियमित मात्रा के अनुसार मिला के फायर किले Fire clay (यह एक प्रकार की अदहय मिट्टी है) के पात्र में डाल कर अति तीव्र आँच देते हैं। जब मसाला गरम होकर गलता है तो गैस ऊपर निकल जाता है और अन्य पदार्थ फेन बन के गले हुये शीशे पर उतराने लगते हैं जिस को अलग निकाल देते हैं। गले हुये पदार्थ को थोडा ठंडा करते हैं जिस में कुछ गाढा हो जावे, फिर शीशे को निकाल कर जो चीज चाहे बना सकते हैं जैसे दवात बनाना है तो एक लोहे की नली से गले हुये शीशे को निकाल कर फूंकते हैं जिस से दवात बन जाती है और बहुत सी चीजें साँचे में डाल के फूंक कर बनाते हैं।

शीशे की बोतल बनाने में नीचे लिखी मात्रा के अनुसार पदार्थ मिलाये जाते हैं।

बालू		१५५ सेर
सोडियम कर्बनित		५५ „
चूना		२० „
सोडियम नत्रित		१० „
जोड	..	२४० सेर अथवा ६ मन

शीशे की जातियाँ।

खिडकी ग्रैार प्लेट के शीशे बनाने की रीति यह हे कि गले हुये शीशे को मेज पर डाल कर वेलन (Roller) से दबाते हैं तो प्लेट का शीशा बन जाता है। क्राउन शीशा (Crown glass) खिडकी के शीशे की बहु मूल्य शीशे की एक जाति है, बोहिमी Bohemian काँच शीशे की कठोर जाति है जिस से रासायनिक परीक्षा यंत्र (Chemical apparatus) बनाये जाते हैं। बिल्लौरी काँच (Flint glass) पोटाशियम ग्रैार शीशे का शैलित है। यह चमकदार नरम शीशा होता है। इस से चिमनी ग्लोब इत्यादि बनाये जाते हैं। दूरदर्शक यन्त्र (Telescope) की काँच अर्थात् दूरदर्शयिनी शीशा (Lens) अर्थात् लेन्स भी बिल्लौरी ग्रैार क्राउन काच से बनाया जाता है। पहलदार शीशा (Cut glass) भी एक प्रकार का बिल्लौरी शीशा है जिस पर फूल, वेलादि चित्रकारी की जाती है। शीशे की चीजो को बना के तुरन्त ठंडा नहीं करते धीरे धीरे ठडा करते हं। इस क्रिया को अंग्रेजी भाषा में अनीलिंग (Annealing) अर्थात् तपा के ठडा करना कहते हैं।

गले हुये शीशे में अनेक पदार्थ मिला के भिन्न भिन्न रंग का शीशा बनाया जाता है जैसे लोहे ग्रैार क्रोम के सम्मेलनो के सम्मिलित करने से हरित, ताम्र ग्रार कोबल्ट के मेल से नीला रंग, माङ्गल द्वि-ग्रोषित के संयोग से हलका गुलाबी रंग अथवा बनफशई ग्रौर माङ्गल द्वि-ग्रोषित ग्रैार लोहौषित के मिलने से नारंजी रंग का शीशा बन जाता है। चारकोल, गन्धक, अथवा

चांदी मिलाने से पीला रग पैदा होता है। किसी किसी ताम्र के सम्मेलन या स्वर्ण से लाल रग बन जाता है। स्वच्छ कॉंच फ्लोर्स्पार अथवा क्रोलाइट (Fluorspar or Cryolite) के मिलाने से बनता है। धूम्र काच (Smoked glass) निकल के मेल से और सप्तरगी (Iridescent) काच अभिद्रव हरिकाम्ल के वाष्प के सयेाग से बनता हे।

टंक

शुद्ध टक (Boron) नहीं मिलता किन्तु इस के सम्मेलन टकिकाम्ल (Boric acid) अ$_3$ ट ओ$_3$ (H_3BO_3) और सुहागा (Borax) सो$_2$ ट$_4$ ओ$_7$ ($Na_2B_4O_7$) अधिकता से मिलते हैं। टकओपित को मग्न, स्फट, सोडियम अथवा पोटाशियम के साथ जलाने से टक पृथक् हेा जाता है, जो कि लाला लिये हुये हरे रग का स्वाद और गन्ध-रहित चूर्ण सा होता है। टक को हवा में जलाने से टकओपित (B_2O_3) बन जाता है, जब टक कर्बन से मिलता है तेा कर्बन टकिद (CB_6) कहलाता है, और यह हीरे से भी कठोर हेाता हे।

टंकिकाम्ल

टकिकाम्ल (H_3BO_3) किसी किसी पहाड के पानी में मिला पाया जाता है जिस से इस को अलग कर लेते हैं, और अधिकतर टकिकाम्ल सुहागे से बनाया जाता है। टकिकाम्ल के चमकीले टुर्रे श्वेत रग के छूने से चिकने मालूम होते हैं, यह ठडे पानी में

कुछ कुछ घुलते हैं, परन्तु उष्ण जल में और मद्यसार में शीघ्र ही घुल जाते हैं।

टंक के सम्मेलन की परीक्षा

जिस मद्यसार में टंक घुला हो और उस को जलावें तो उसमें हरे रंग के वाष्प दृष्टि पड़ेंगे। यही टंक के सम्मेलन की परीक्षा और पहचान है। टंकिकाम्ल सुहागा बनाने और चीनी अथवा मिट्टी के पात्र पर चमक देने के लिये काम आता है और मीने (enamel) में भी डाला जाता है। ओषधि में भी इस का प्रयोग होता है और पूतरोग में यह घाव पर लगाया जाता है क्योंकि यह पूतनिवारक (antiseptic) है। मछली, दूध, मक्खन और मद्यादि में सड़ने से बचाने के लिये छोड़ा जाता है।

सुहागा (Borax) सो$_2$ ट$_4$ ओ$_7$ १० आ$_2$ ओ ($Na_2B_4O_7$ $10H_2O$)—सुहागा जर्मनी, अमरीका, हिन्दुस्तान और तिब्बत देशों में होता है। यह श्वेत रंग का ठोस और दानेदार पदार्थ है। इस में पांच से दस अणु तक पानी मिला रहता है। हवा से इसमें प्रपुष्पण (Effloresce) होता है। गरम करने से सुहागा गल जाता है और फूल कर श्वेत रंग का वेधदार ढेर सा बन जाता है। सुहागा ऐसी दशा में धातु की चीजों और निश्चय करके धातु के ओषित को गला देता है। यदि सुहागे को प्लाटिनम के पात्र पर गलाया जाय तो झलकदार स्वच्छ दाने प्राप्त होंगे। यह सुहागे के दानों के अनेक रंग भिन्न भि[illegible] होते हैं। धा[illegible] सदृश दानों का रंग निश्चय[illegible] है।

लिखे अनुसार प्रत्येक धातु के सम्मेलन से रंग की विलक्षणता जानी जायगी।

सुहागे के दानों के धातु के सम्मेलन से रंग।

धातु के नाम	ओपजनी कारक ज्वाला		ओपजनाकर्षक ज्वाला	
	गरम दाना	ठंडा दाना	गरम दाना	ठंडा दाना
क्रोम	बादामी	पिस्तई	हरा	हरा
कोबल्ट	नीला	नीला	नीला	नीला
ताम्र	हरा	नीला हरित युक्त	बिना रंग	लाल
माङ्गल	बनफशई वा कासनी	कासनी	बिना रंग	बिना रंग

रसायनज्ञ धातो की परीक्षा दानो के रंग से भी करते हैं।

सुहागा मीना, कलप और अहार बनाने के काम आता है। मछली और मॉस को सड़ने से बचाने के वास्ते सुहागा इन में डाला जाता है। यह स्वच्छ-कारक है इस लिये धोबी और साबुन बनाने वाले भी काम में लाते हैं और उस साबुन में अवश्य छोडा जाता है जो भारी पानी में काम आता है। धातों में जोड लगाने के लिये और टाँका (Solder) बनाने के भी काम आता है, यह लेप, मरहम और ऐसी औषधों में डाला जाता है जो गले की खराई और शरीर के दानों में लगाई जाती है।

कुछ कुछ घुलते हैं, परन्तु उष्ण जल में और मध्यसार में शीघ्र ही घुल जाते हैं।

टंक के सम्मेलन की परीक्षा

जिस मद्यसार में टंक घुला हो और उस को जलावें तो उसमें हरे रंग के बाष्प दृष्टि पड़ेंगे। यही टंक के सम्मेलन की परीक्षा और पहचान है। टंकिकाम्ल सुहागा बनाने और चीनी अथवा मिट्टी के पात्र पर चमक देने के लिये काम आता है और मीने (enamel) में भी डाला जाता है। ओषधि में भी इस का प्रयोग होता है और पूतरोग में यह घाव पर लगायी जाता है क्योंकि यह पूतनिवारक (antiseptic) है। मछली, दूध, मक्खन और मद्यादि में सड़ने से बचाने के लिये छोड़ा जाता है।

सुहागा (Borax) सो$_{२}$ ट$_{४}$ ओ$_{७}$ १० आ$_{२}$ ओ ($Na_2 B_4 O_7$ $10 H_2 O$)—सुहागा जर्मनी, अमरीका, हिन्दुस्तान और तिब्बत देशों में होता है। यह श्वेत रंग का ठोस और दानेदार पदार्थ है। इस में पांच से दस अणु तक पानी मिला रहता है। हवा से इसमें प्रपुष्पण (Effloresce) होता है। गरम करने से सुहागा गल जाता है और फूल कर श्वेत रंग का वेधदार ढेर सा बन जाता है। सुहागा ऐसी दशा में धातु की चीजों और निश्चय करके धातु के ओषिद को गला देता है। यदि सुहागे को प्लाटिनम के पात्र पर गलाया जाय तो झलकदार स्वच्छ दाने प्राप्त होंगे। यह सुहागे के दानों के अनेक रंग भिन्न भिन्न रीति से होते हैं। धातु के रंग के सदृश दानों का रंग निश्चय कर के होता है। अनुभव से नीचे

लिखे अनुसार प्रत्येक धातु के सम्मेलन से रग की विलक्षणता जानी जायगी।

सुहागे के दानों के धातु के सम्मेलन से रग।

धातु के नाम	ओपजनी कारक ज्वाला		ओपजनाकर्षक ज्वाला	
	गरम दाना	ठडा दाना	गरम दाना	ठडा दाना
क्रोम	बादामी	पिस्तई	हरा	हरा
कोबल्ट	नीला	नीला	नीला	नीला
ताम्र	हरा	नीला हरित युक्त	बिना रग	लाल
माङ्गल	बनफशई वा कासनी	कासनी	बिना रग	बिना रग

रसायनज्ञ धातो की परीक्षा दानो के रग से भी करते हैं।

सुहागा मीना, कलप और अहार बनाने के काम आता है। मछली और माँस को सडने से बचाने के वास्ते सुहागा इन में डाला जाता है। यह स्वच्छ-कारक है इस लिये धोबी और साबुन बनाने वाले भी काम में लाते हैं और उस साबुन में अवश्य छोडा जाता है जो भारी पानी में काम आता है। धातो में जोड लगाने के लिये और टाँका (Solder) बनाने के भी काम आता है, यह लेप, मरहम और ऐसी औषधों में डाला जाता है जो गले की खराई और शरीर के दानों म लगाई जाती हैं।

अध्याय १६

स्फुर-ताल-अञ्जन और बिस्मित

स्फुर

स्फुर छुट्टा अर्थात् शुद्ध कभी नहीं मिलता किन्तु स्फुरित रूपी सम्मेलन बहुत मिलते हैं और स्फुरायित (Phosphoute) ख, स्फु प्र, ४)२ ($Ca_3 (PO_4)_2$) और अपाटायित (Apatite) ३ख, (स्फु ओ४)२ ख ह२ ($3\, Ca_3 (PO_4)_2\, CaCl_2$) सम्मेलनों में साधारण ही स्फुर मिलता है। भूपटल का दशवाँ भाग स्फुर जानना चाहिये। खटिक स्फुरित प्रत्येक उपजाऊ भूमि मे उपस्थित है क्योंकि जब पहाड़ियाँ और चट्टाने खुद जाती हैं तब इसकी उत्पत्ति होती है। पौधे और जानवरो में भी स्फुर के सम्मेलन पाये जाते हैं, क्योंकि मस्तिष्क, हड्डी और नाड़ियों में स्फुर होता है।

स्फुर हड्डी की राख अथवा दूसरे स्फुरित से बनाया जाता है, प्रथम हड्डी की राख को मही [illegible] न्धिकाम्ल के सा[illegible] एक घट मे भर के स्फुरिकाम्ल बन[illegible]

ख, (स्फु ओ) [illegible] ग ओ [illegible] ४ + ३ख ग [illegible]

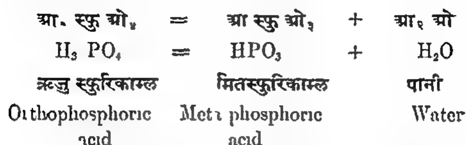
खटिक स्फु[illegible] [illegible] खटिक

$(Ca_3(PO$ [illegible] $)_4$ [illegible] $3Ca$

जब [illegible]

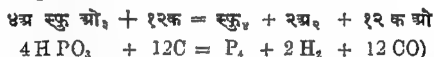
को अनघुल [illegible] ने

काम्ल को गाढा करके उसका पानी निकाल कर मित स्फुरिकाम्ल (Meta phosphoric acid) बना लेते हैं।



आ॰ स्फु ओ॰	=	आ स्फु ओ॰	+	आ॰ ओ
H_3PO_4	=	HPO_3	+	H_2O
ऋजु स्फुरिकाम्ल		मितस्फुरिकाम्ल		पानी
Orthophosphoric acid		Meta phosphoric acid		Water

यदि मित स्फुरिकाम्ल को चारकोल अथवा लकडी के चूर्ण के साथ मिलाकर शुष्क करले फिर मिट्टी के पात्र में तेज आँच दे तो स्फुर बन जाता है।



४अ स्फु ओ॰ + १२क = स्फु॰ + २अ॰ + १२ क ओ

$$4HPO_3 + 12C = P_4 + 2H_2 + 12CO$$

मितस्फुरिकाम्ल कर्बन स्फुर ओषजन कर्बन एकौषित

जब स्फुर इस रीति से अलग होता है तो वह बाष्प बनके एक नली के द्वारा पानी के कुण्ड में इकट्ठा किया जाता है।

स्फुर बिजली की भट्टी से भी अलग निकाला जाता है। इसकी रीति यह है कि स्फुरित, कर्बन और बालू को मिलाकर ऐसी भट्टी में डालते हैं जिसमें बाहर निकली हुई एक नली लगी रहती है जिसके द्वार से स्फुरस बाष्प बनके एक ओर इकट्ठा होजाता है और फिर इकट्ठा कर लिया जाता है और अवशेष की नीचे तह पड जाती है जिसको धातु मैल (Slag) कहते हैं। जो स्फुर इस रीति से निकलता है वह बहुधा काले रंग का होता है। इस से उसको फिर से टपका (Distil) के स्वच्छ करते हैं।

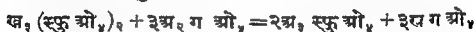
अध्याय १६

स्फुर-ताल-अञ्जन और बिरिमत

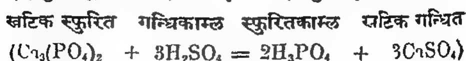
स्फुर

स्फुर छुट्टा अर्थात् शुद्ध कभी नहीं मिलता किन्तु स्फुरित रूपी सम्मेलन बहुत मिलते हैं और स्फुरायित (Phosphorite) ख$_४$ स्फु प्र $_४$)$_२$ ($Ca_3(PO_4)_2$) और अपाटायित (Apatite) ३ख$_३$ (स्फु ओ$_४$)$_२$ ख ह$_२$ ($3\,Ca_3(PO_4)_2\,CaCl_2$) सम्मेलनों में साधारण ही स्फुर मिलता है। भूपटल का दशवाँ भाग स्फुर जानना चाहिये। खटिक स्फुरित प्रत्येक उपजाऊ भूमि में उपस्थित है क्योंकि जब पहाड़ियाँ और चट्टाने खुद जाती हैं तब इसकी उत्पत्ति होती है। पौधे और जानवरो में भी स्फुर के सम्मेलन पाये जाते हैं, क्योंकि मस्तिष्क, हड्डी और नाड़ियों में स्फुर होता है।

स्फुर हड्डी की राख अथवा दूसरे स्फुरित से बनाया जाता है, प्रथम हड्डी की राख को महीन पीस के गन्धिकाम्ल के साथ एक घट में भर के स्फुरिकाम्ल बनाते हैं।



ख$_३$ (स्फु ओ$_४$)$_२$ + ३अ$_२$ ग ओ$_४$ = २अ$_३$ स्फु ओ$_४$ + ३ख ग ओ$_४$

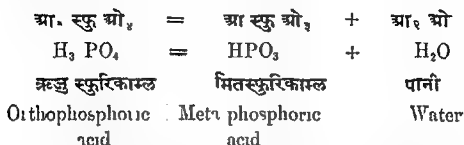


खटिक स्फुरित गन्धिकाम्ल स्फुरितकाम्ल खटिक गन्धित

$(Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 = 2H_3PO_4 + 3CaSO_4)$

जब स्फुरिकाम्ल इस रीति से बन जाता है तो खटिक गन्धित को अनघुल होने के कारण छान के अलग कर देते हैं और स्फुरि-

काम्ल को गाढा करके उसका पानी निकाल कर मित स्फुरिकाम्ल (Meta phosphoric acid) बना लेते हैं।

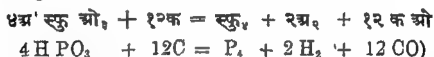


आ३ स्फु ओ४ = आ स्फु ओ३ + आ२ ओ

$$H_3PO_4 = HPO_3 + H_2O$$

ऋजु स्फुरिकाम्ल	मितस्फुरिकाम्ल	पानी
Orthophosphoric acid	Meta phosphoric acid	Water

यदि मित स्फुरिकाम्ल को चारकोल अथवा लकडी के चूर्ण के साथ मिलाकर शुष्क करले फिर मिट्टी के पात्र में तेज आँच दे तो स्फुर बन जाता है।



४आ स्फु ओ३ + १२क = स्फु४ + २आ२ + १२ क ओ

$$4HPO_3 + 12C = P_4 + 2H_2 + 12CO$$

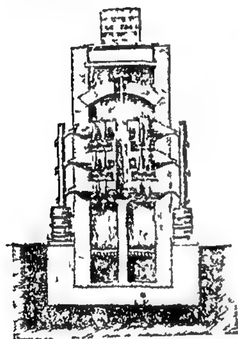
मितस्फुरिकाम्ल — कर्बन — स्फुर — ओषजन — कर्बन एकौषित

जब स्फुर इस रीति से अलग होता है तो वह वाष्प बनके एक नली के द्वारा पानी के कुण्ड में इकट्ठा किया जाता है।

स्फुर बिजली की भट्टी मे भी अलग निकाला जाता है। इसकी रीति यह है कि स्फुरित, कर्बन और बालू को मिलाकर ऐसी भट्टी में डालते हैं जिसमें बाहर निकली हुई एक नली लगी रहती है जिसके द्वार से स्फुरस वाष्प बनके एक ओर इकट्ठा होजाता है और फिर इकट्ठा कर लिया जाता है और अवशेष की नीचे तह पड जाती है जिसको धातु मेल (Slag) कहते है। जो स्फुर इस रीति से निकलता है वह बहुधा काले रंग का होता है। इस मे उसको फिर से टपका (Distil) के स्वच्छ करते हैं।

स्फुर के गुण ।

स्फुर तीन रंग का होता है। इसको भी बहुरूपी (Allotropic) कहते हैं। (१) पीला जो साधारण ही मिलता है (२) लाल और निराकार चूर्णरूप (Amorphous) (३) काला और कलम अथवा डुरेंदार।



(५५) हड्डियों के चूर्ण से स्फुर निकालने का यंत्र।

साधारण स्फुर पीले रंग की ठोस वस्तु है और यदि उसको प्रकाश में रक्खे तो उसका रंग गाढा पड जाता है। सामान्य उष्णता पर स्फुर मोम के सदृश होजाता है किन्तु सर्द होके अथवा कम उष्णता पर पापड के समान कुकुरा होजाता है। पानी में ४४ शतांश की उष्णता पर पिघल जाता है। वायु में रखने से स्फुर में श्वेत रंग का धुआँ निकलने लगता है और ३४ शतांश पर इस में अग्नि उत्पन्न होजाती है और प्रज्वलित होकर जलने लगता है और जलने से स्फुर पचौपित की उत्पत्ति हाती है।

आर्द्र वायु में स्फुर चमकने लगता है। जेसे दियासलाई की नोक को यदि अन्धियारे में किसी चीज पर रगडें तो चमकदार रेखाये दृष्टि आवेगी। यूनानी भाषा में स्फुर का अर्थ प्रकाशक है।

यह सरलता से जल उठता है। इससे इसको यत्न से रखना चाहिये। स्फुर से यदि कोई जल जाय तो घाव देर में अच्छा होगा। यह विषाक्त पदार्थ है। जो लोग दियासलाई के कार्यालय में काम करते हं उनको एक विशेष रोग होजाता है जो हड्डियों को सड़ा देता है। ० १५ ग्राम स्फुर यदि खा लिया जाय तो खाने वाला मृत्यु को प्राप्त होगा।

स्फुर पानी में रक्खा जाता है और उसको पानी में ही काटना चाहिये अथवा भाग करना चाहिये। यह पानी में अनघुल है परन्तु कर्बन द्वि-ओषित में घुल जाता है और कुछ कुछ सोडियम अभिद्रव ओपित में, पीले स्फुर में एक प्रकार की तीक्ष्ण गध होती है जैसी कि दियासलाई में जलाने के समय गन्ध आती है।

साधारण स्फुर को एक पात्र में बद करके २५० से ३०० शतांश तक की उष्णता देने से लाल रंग का स्फुर बनजाता है। लाल स्फुर चूर्ण सा होता है और इस में गन्ध नहीं होती और न सरलता से जलता है। इसी कारण से रक्षक दियासलाई (Safety matches) में इसी का प्रयोग होता है। यह विपैला नहीं होता और कर्बन द्वि गन्धिद में नहीं घुलता। इसका विशिष्ट गुरुत्व २ २५ है परन्तु पीले स्फुर की विशिष्ट गुरुता १ ८३६ होती है। लाल स्फुर के स्पर्श से कुछ हानि नहीं होती और इसको २६० शतांश पर फिर से यदि गरम करे तो साधारण स्फुर की रंगत उसमें फिर आजाती है।

यदि लाल स्फुर को गले हुये सीसे में मिला के उसके टुकड़े बना लिये जावें तो काले रग का स्फुर बन जाता है इसकी

विशिष्ट गुरुता २ ३४ होती है। स्फुर का अणु संकेत (molecular formula) स्फुर$_४$ (P_4) है।

साधारण स्फुर दियासलाई बनाने के काम आता है और चूहे अथवा खटमल मारने के चूर्ण में भी मिलाया जाता है।

स्फुर ओषित

स्फुर के ओषित दो प्रकार के होते हैं (१) स्फुर त्रिओषित (Phosphorus Trioxide) अथवा स्फुरअनहाइडराइद (Phosphorus anhydride) (२) स्फुर पचौषित (Phosphorus Pentaoxide) अथवा स्फुरिकअनहाइडराइद (Phosphoric anhydride)

स्फुरउयोषित जब पानी में मिलाया जाता है तो स्फुरसाम्ल बन जाता है।



स्फुर$_२$ ओ$_३$ + ३अ$_२$ ओ = २ अ$_३$ स्फु ओ$_४$

(P_2O_3 + $3H_2O$ = $2H_3PO_4$)

स्फुरउयोषित पानी स्फुरसाम्ल

स्फुर पचौषित स्फुर$_२$ ओ$_५$ (P_2O_5) ठोस और श्वेत रंग का होता है और यह स्फुर वायु में जलाने से बनता है इसमें यह गुण है कि वायु की आर्द्रता को आकर्षण करलेता है। और बड़ा भारी शब्द करके पानी से मिलता है। बहुधा यह गैसों के शुष्क करने के काम में लाया जाता है।

स्फुरिकाम्ल

तीन प्रकार के स्फुरिकाम्ल होते हैं (१) ऋजु स्फुरिकाम्ल (Orthophosphoric acid) (२) मित स्फुरिकाम्ल (Meta

phosphoric acid) (३) मध्यस्फुरिकाम्ल (Pyrophosphoric acid)। प्रथम का संकेत (Formula) अ$_3$ स्फु$_1$ ओ$_4$ ($H_3 PO_4$) द्वितीय का अ स्फु ओ$_3$ (HPO_3) और तृतीय का अ$_4$ स्फु$_2$ ओ$_7$ ($H_4 P_2 O_7$) है।

अधिकतर स्फुरसाम्ल (Phosphorus acid) अ$_3$ स्फु ओ$_3$ ($H_3 PO_3$) और उपस्फुर साम्ल (Hypophosphorus acid) अ$_3$ स्फ ओ$_2$ ($H_3 PO_2$) काम में आने वाले अम्ल (acid) हैं।

दियासलाई बनाने की रीति

अधिकतर स्फुर दियासलाई बनाने के काम आता है। दियासलाई बनाने के लिये किसी नरम लकड़ी के कल अर्थात् मशीन से छोटे छोटे बोटे बनाके उसकी पतली पतली तीली काट लेते हैं। इन तीलियों को एक साँचे में भर के उसके सिरे को गले हुए गन्धक वा पेराफीन (Paraffin) में डुबोते हैं। फिर स्फुर में डुबो कर सुखा लेते हैं और पीछे से डिबियों में भर देते हैं। दियासलाई में सिरे पर जो मसाला लगा रहता है उसमें स्फुर मांगूल द्वि-ओषित, और सरेश मिलाया जाता है। इन दियासलाइयों को किसी चीज पर रगड़ने से इतनी गरमी पैदा होती है कि स्फुर ओषजनी हो जाता है और उसकी गरमी से गन्धक वा पेराफीन जल उठता है और उसके जलने से लकड़ी जलने लगती है।

आजकल रक्षक दियासलाई (Safety matches) अधिक प्रचलित हैं। उसमें पीले रंग का स्फुर नहीं लगाया जाता। इसमें

रंगीन पोटाशियम हरित (Potassium chlorate) अञ्जन गन्धिद (Antimony Sulphide) और सरेश का मिश्रण होता है। डिब्बे पर दियासलाई रगड़ने का जो मसाला होता है उसमें लाल रंग का स्फुर सरेश और पिसा हुआ शीशा मिला रहता है। बड़ी बड़ी कलों से प्रति दिन लाखों दियासलाई बनाई जा सकती हैं।

स्फुर की उपयोगिता

पौधों और जानवरों के जीवन हेतु स्फुर अति उपयोगी है। पौधे पृथिवी के स्फुर को चूस लेते हैं और उनके बीजों और फलों में स्फुर मिलता है। जानवर वनस्पति खा कर स्फुर के पचने से हड्डी, मस्तिष्क और नाड़ियों को पुष्ट करते हैं। हड्डियों में ६० प्रति सैकड़ा खटिक स्फुरित होता है। भूमि का स्फुर पौधे चूसा करते हैं। इस भय से कि पृथिवी स्फुर-रहित न हो जाय पांस को डालते हैं क्योंकि पांस में स्फुर होता है।

ताल संखिया

ताल अर्थात् संखिया शुद्ध अर्थात् छुट्टा भी पाई जाती है किन्तु अधिकतर गन्धक और दूसरी धातो से मिली हुई मिलती है। संखिया की कच्ची धातो के नाम ये हैं (१) मैनसिल (Realgar) ल$_2$ ग$_2$ ($As_2 S_2$) (२) हरताल (Orpiment) ल$_2$ ग$_3$ ($As_2 S_3$) (३) ताल पाइरायट (Arsenic pyrite) लो ग ल (FeSAs) और (४) तालिक त्र्योषित (Arsenic trioxide) ल$_2$ ओ$_3$ ($As_2 O_3$)

थोड़ी सी सखिया यदि बनाना हो तो तालसैापित (Arsenious Oxide) को कर्बन के साथ एक शीशे की नलिका में गरम करें तो सखिया बन जायगी जैसे २ ल₂ओ₃ + ६क=ल₄ + ६ क ओ ($2As_2O_3 + 6C = As_4 + 6CO$)

तालसैापित कर्बन सखिया कर्बन एकौपित।

सखिया कुरकुरी श्वेत और भूरे रग को और ठोस होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता ५.६२ से ५.९६ तक होती है। यदि इसके नीचे आँच दें तो बाष्प बन कर उड़ता है और लहसुन की सी गन्ध आती है। १८० शतांश पर इसकी ज्वाला नीली हो जाती है और श्वेत रंग का ओषित (As_2O_3) बन जाता है। बन्दूक की गोलियों में भी सखिया बहुधा डाली जाती है जिसमें गोली कठिन और हानिकारक हो।

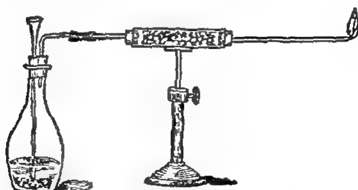
तालस ओषित अथवा तालिक त्र्योषित

तालिक त्र्योषित (AsO_3) को श्वेत सखिया भी कहते हैं। यह बहुधा अकृत्रिम रूप में भी मिलता है और अधिकतर कच्ची सखिया को फूँक के बनाया जाता है। श्वेत सखिया दो प्रकार की होती है एक दानेदार, दूसरी चूर्ण रूप झलकदार और ठोस। इस में गन्ध नहीं होती और पानी में बहुत कम घुलती है किन्तु गरम अभिद्रव हरिकाम्ल में सरलता से घुल जाती है।

तालिक त्र्योषित कठिन विष है। यदि कोई मनुष्य यह विष खा गया है तो उसको ताजा लोहिक अभिद्रव ओषित (Ferric hydroxide) खिलाना चाहिये। लोहिक-अभिद्रव ओषित

अमोनियम-अभिद्रव ओषित और लोहिक-हरिद अथवा और कोई लोहिक लवण के मिलाने से बनता है।

संखिया अभ्यास करने से पच सकती है। बहुधा मनुष्य इसके पान में डाल कर खाते है, उनके अभ्यास के कारण उनको कुछ हानि नहीं करती, हरित रंग के बनाने में संखिया बहुधा डाली जाती है। चूहे और मक्खी मारने के भी काम आती है। खाल के सड़ने के भय से बचाने के लिये भी उपयोगी है। खून साफ करने के लिये औषधों में डाली जाती है। पीले रंग के बनाने में हरताल (Orpiment As_2S_3) छोड़ा जाता है और लाल रंग में मैनसिल (Realgar As_2S_2) बहुधा द्रावण में संखिया मिली होती है। उस की साधारण पहचान यह है कि यदि द्रावण में अभिद्रव-गन्धिद छोड़ें और पीले रंग के संखिया का गन्धिद (As_2S_3) बन जावे तो जानना चाहिये कि संखिया अवश्य है।



(५६) संखिया के जाचने का यन्त्र

दूसरी पहचान संखिया की मार्श परीक्षा है। इसमे यह होता है कि एक यन्त्र में वह द्रावण जिसमें संखिया हो और जस्ता और

गाधिकाम्ल डालते हैं तो आरसीन गैस ल२ ओ३ ($As_2 H_3$) पैदा होता है। जिसको कि दूसरी ओर जलाने से एक ठण्डे चीनी के बरतन पर एक काली तह जम जायगी जो कि (Sodium Hypochlorite) के द्रावण में गल जायगी । और यदि न गले तो सांखिया न समझना चाहिये बल्कि अञ्जन (Sb) समझना चाहिये।

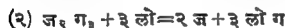
अञ्जन

अञ्जन (Antimony) की कच्ची धातु स्टिबनायित (Stibnite) ज२ ग३ ($Sb_2 S_3$) है। अञ्जन दो प्रकार से बनाया जाता है (१) प्रथम यह है कि गन्धिद को अग्नि में भूनते हैं और फिर जो इस रीति पर ओषित बनता है उसे कोयले के साथ फूंकते हैं जिसमें उसका ओषजन निकल जाय। (२) लोहे के साथ फूंकते हैं।


(१) $2\,Sb_2 S_3 + 9\,O_2 = 2\,Sb_2O_3 + 6\,SO_2$


$= 2\,Sb_2O_3 \;+ 3C \;= 4Sb \;\;+ 3CO_2$

अञ्जन गन्धिद ओषजन अञ्जनोषित गन्धक-द्वि-ओषित


(२) ज२ ग३ + ३ लो = २ ज + ३ लो ग


$Sb_2 S_3 + 3\,Fe = 2\,Sb + 3\,FeS$

अञ्जन के गुण

अञ्जन श्वेत रंग का कुरकुरा और ठोस होता है। इसकी विशिष्ट गुरुता ६.७ है। सामान्य उष्णता पर अञ्जन हवा में मुर्चा नहीं खाता परन्तु गरम करने पर नीले रंग की ज्वाला से जल उठता है। यदि अञ्जन को पीस कर हरिन, ब्रम अथवा नैल में डाल दें तो तत्काल ही जल उठेगा। यह जलराज (Aqua Regia) में घुल

जाता हे। ४५०° शताश की उष्णता पाकर गल जाता है और जब ठण्डा होता है तो फैल जाता है। इसी लिए टाइप (Type) बनाने की धातु में मिलाया जाता है।

अञ्जन का एक सम्मेलन स्टिबिन (Stibine) ज अ$_3$ (SbH$_3$) है जो ऐसा ही हैं जैसे तालिन (Arsine) ल अ$_3$ (AsH$_3$) और अमिन (Ammonia) न अ$_3$ (NH$_3$) हैं।

अञ्जन की परीक्षा

जिस द्रावण में अञ्जन मिला हो उसके पहचानने की रीति यह है कि उस द्रावण में अभिद्रवजन गन्धिद छोड़े तो यह द्रावण लाल रग की ठोस तलछट बनावेगा। उसका सकेत यह ज$_2$ ग$_3$ (Sb_2S_3) है। यदि अञ्जन को हरिन के पानी से मिलावें तो ज ओ ह (SbOCl) बन जायगा।

बिस्मित

बिस्मित वास्तविक दशा मे पाया जाता है परन्तु यह बहुत नहीं मिलता। इसका ओषित बी$_2$ ओ$_3$ (Bi_2O_3), गन्धिद बी$_2$ ग$_3$ (Bi_2S_3) और कर्बनित (बी ओ)$_2$ क ओ$_3$ अ$_2$ ओ ($(BiO)_2CO_3$-H_2O) साधारण इसकी कच्ची धाते हे।

बिस्मित के गुण

बिस्मित लाल भूरे रग की श्वेत धातु है। अञ्जन के सदृश यह भी कुरकुरी होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता ९.९ है। बिस्मित पर अभिद्रव हरिकाम्ल का जल्दी प्रभाव नहीं होता परन्तु नत्रिकाम्ल

से इसका नत्रित और गरम गन्धिकाम्ल से इसका गन्धित बन जाता है।

यह २७०° शतांश पर पिघल जाता है किन्तु सीसा और टीन बिस्मित के साथ मिलाया जावे तो थोड़ी सी गरमी में पिघल जायगा। इस प्रकार की धातों के मेल को अँगरेज़ी भाषा में फ्यूज़िबुल कहते हैं।

बिस्मित के ओषित

बिस्मित के तीन प्रकार के ओषित होते हैं १—बिस्मितत्रयोषित बी२ ओ३ (Bi_2O_3) पीले रंग का होता है २—बिस्मितपंचोषित बी२ ओ५ (Bi_2O_5) नारंजी लाल रंग का होता है ३—बिस्मित द्विओषित बी२ ओ२ (Bi_2O_2) का रंग काला होता है। बिस्मित त्र्योषित को चीनी मिट्टी (Porcelain) पर रंग जमाने के लिये काम में लाते हैं।

बिस्मित के दूसरे सम्मेलन

($BiCl_3$) बिस्मित त्रिहरिद को बिस्मित और हरिन को मिला बनाते हैं। बिस्मित त्रिहरिद में यदि पानी अधिक मिलाया जाय तो एक श्वेत रंग का सम्मेलन बी ओ ह (BiOCl) बन जायगा। बिस्मित पहचानने के लिये उपर्युक्त क्रिया ही से परीक्षा हो सकती है।

अध्याय २०

सोडियम पोटाशियम और ग्राव

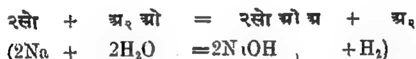
सोडियम

सोडियम, पोटाशियम और ग्राव अर्थात् लीदियम धातु क्षार कहाते हैं। सोडियम छुट्टा कहीं नहीं मिलता किन्तु सोडियम हरिद और सोडियम नत्रित की दशा में पाया जाता है। सोडियम को लैटिन भाषा में नेट्रियम (Natrium) कहते हैं। इसी कारण से इसका चिह्न अंगरेजी भाषा में Na रक्खा गया है। आजकल यह गले हुये सोडियम अभिद्रव-ओषित को वैद्युतविश्लेषण करके निकाला जाता है।

सोडियम के गुण

सोडियम चांदी के सदृश श्वेत रंग की धातु होती है। यह इतनी नरम होती है कि उंगली की शक्ति से घट बढ जाती है और चाकू से कट जाती है। इसकी विशिष्ट गुरुता केवल ०.९८ है। अधिक हलकी होने के कारण यह पानी पर उतराया करती है। हवा में ९६° शतांश की आंच पाकर यह गल जाती है। अधिक आंच पाने से इसमें चमकीली लपक उत्पन्न होती है और जल उठती है और इसके ओषित बनजाते हैं जैसे सो२ ओ (Na_2O) और सो२ ओ२ ($Na_2 O_2$) सोडियम जलने से पीले रंग की लपक

पैदा होती है। यही सोडियम की पहचान है। आर्द्र वायु में सोडियम का रंग मध्यम हो जाता है और इस से वह भूरा दीख पड़ती है। सोडियम को मिट्टी के तेल अथवा मद्यसार (Alchol) में डाल कर रखते हैं। सोडियम धातु पानी के अवयव अर्थात् अभिद्रवजन और ओषजन को पृथक् पृथक् करदेती है जैसे —



२सो + अ₂ ओ = २सो ओ अ + अ₂

$(2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2)$

मद्यसार से पानी निकालने के लिए सोडियम बहुधा काम में लाया जाता है।

सोडियम हरिद लवण

सोडियम का अति उपयोगी सम्मेलन सोडियम हरिद है, जिसको खाने का नमक भी कहते हैं और बाजारों में यह नमक के नाम से बहुत बिकता है। नमक झील और समुद्र के पानी या पहाड़ो से निकाला जाता है। हिन्दुस्तान में अकृत्रिम लवण बहुत मिलता है परन्तु हिन्दुस्तानी लोग विदेशी लवण भी बहुत काम में लाते हैं।

लवण के गुण

लवण पानी में घुल जाता है। १०० ग्राम पानी में ३६ ग्राम लवण घुल सकता है। जब पानी की उष्णता 0° शतांश की हो किन्तु जब पानी १००° शतांश की उष्णता पर होगा तो ४० ग्राम लवण पानी में घुल जायगा, इसी लवण को हम दाल में भी डाल

के खाते है। यह लवण सोडियम कर्बनित और विरंजन चूर्ण (Bleaching powder) बनाने के भी काम आता है।

सोडियम कर्बनित

सोडियम कर्बनित (Sodium Carbonate) सो₂ क ओ₃ (Na_2CO_3) भी बड़े काम का पदार्थ है। पहले यह समुद्र के वृक्षों की राख से निकाला जाता था परन्तु अब सोडियम हरिद अर्थात् लवण से बनाया जाता है। यह सोडियम कर्बनित शीशा, साबुन और दूसरी बहुत सी चीजों के बनाने में काम आता है और हिन्दुस्तान में भी सोडियम कर्बनित बन सकता है यदि देशी लवण काम में लाया जावे।

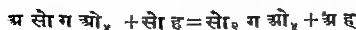
सोडियम कर्बनित बनाने की रीति

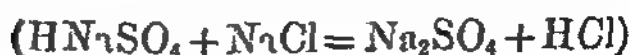
(१) प्रथम रीति को लेबलॉक (Leblanc) क्रिया कहते हैं। इसका आशय यह है कि सोडियम हरिद से सोडियम गन्धित और फिर सोडियम गन्धित से सोडियम गन्धिद बनाते है और इसके पीछे सोडियम गन्धिद से सोडियम कर्बनित बनाया जाता है। नीचे के समीकरण से इसके परिवर्तन विदित है।

२सो ह + अ₂ ग ओ₄ = अ सो ग ओ₄ + अ ह + सो ह

सोडिम हरिद | गन्धिकाम्ल | अम्ल सोडियम गन्धित | अभिद्रव हरिकाम्ल | सोडियम हरिद


$$2\ NaCl + H_2SO_4 = HNaSO_4 + HCl + NaCl$$


अ सो ग ओ₄ + सो ह = सो₂ ग ओ₄ + अ ह


$$(HNaSO_4 + NaCl = Na_2SO_4 + HCl)$$

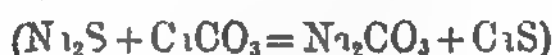
अम्ल सोडियम + सोडियम=सोडियम+अभिद्रव
गन्धित हरिद गन्धित हरिकाम्ल

इस प्रकार से जब सोडियम गन्धित बन जाता है तो उसको कोयले और चूने के पत्थर के साथ फूंकते हैं।

सो$_2$ ग ओ$_4$ + २क = सो$_2$ ग + २क ओ$_2$
सोडियम गन्धित कर्बन सोडियम गन्धिद कर्बन द्वि-ओषित


$(Na_2SO_4 + 2C = Na_2S + 2CO_2)$

सो$_2$ ग + ख क ओ$_3$ = सो$_2$ क ओ$_3$ + ख ग
सोडियम गन्धिद खटिक कर्बनित सोडियम कर्बनित खटिक गन्धित


$(Na_2S + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS)$

इस क्रिया का फल यह होता है कि एक भूरे रंग का पदार्थ-समूह (Mass) अर्थात् ढेर दृष्टि आता है जिसमें ४० प्रति सैकड़ा के लगभग सोडियम कर्बनित मिला रहता है और बहुत सा खटिक गन्धिद का भी इसमें मेल होता है। सबको ठंडे पानी में घोलते हैं तो सोडियम कर्बनित पानी में घुल करके अलग होजाता है तब उसको छान के साफ करते हैं। इसके पीछे पानी को गरम करके उड़ा देते हैं तो सोडियम कर्बनित के टुकड़े रह जाते हैं और उनको जलाके सज्जी (Soda Ash) बनाते हैं।

जब सज्जी में पानी मिला होता है तो उसको साल सोडा कहते हैं।

(सो$_2$ क ओ$_3$ + १०अ$_2$ ओ $(Na_2CO_3\ 10H_2O)$)

(७) सोडियम कर्बनित बनाने की दूसरी रीति को अमोनिया सोडा की क्रिया कहते हैं। इस रीति में सोडियम हरिद को

पानी में अच्छी तरह घोल के उसमें अमोनिया गैस डाला जाता है और उसके पीछे कर्बन द्वि-ओषित गैस को छोडते हैं।

सो ह + अ२ ओ + न अ३ + क ओ२ = अ सो क ओ३ + न अ४ ह
सोडियम हरिद पानी अमोनिया कर्बन द्वि-ओषित अम्ल सोडियम कर्बनित अमोनियम् हरिद



$$NaCl + H_2O + NH_3 + CO_2 = H\ NaCO_3 + NH_4Cl$$

अम्ल सोडियम कर्बनित ठडे अमोनियम हरिद में नहीं घुलता है इस कारण से उसको छान के अलग करलेते हैं और फिर उसको गरम करके सोडियम कर्बनित बनाते हैं।

२अ सो क ओ३ + उष्णता = सो२ क ओ३ + सो अ + क ओ२
अम्ल सोडियम कर्बनित गरमी सोडियम कर्बनित पानी कर्बन द्वि-ओषित



$$2\ H\ Na\ CO_3 + heat = Na_2\ CO_3 + H_2\ O + CO_2$$

कर्बन द्वि-ओषित को अलग इकट्ठा कर लेते हैं और अमोनियम हरिद से अमोनिया निकाल के अलग इकट्ठा कर लेते हैं जिनको फिर काम में लाते हैं।

सोडियम कर्बनित के गुण और उपयोग

सोडियम कर्बनित यदि दानेदार हो तो उसको क्षार अथवा सोडा (सो२ क ओ३ १०अ२ ओ $Na_2CO_3\ 10\ H_2\ O$) भी कहते हैं। यदि इसको हवा में खुला रख दें तो उसके टुर्रों का पानी उसमे पृथक् हो जायगा। और टुर्रों का रंग मध्यम होने के पीछे चूर्ण की दशा मे ढेर हो जायगा और यदि गरम किया गया

तेा वह अपने दानों के पानी में गल जाता है और यदि देर तक गरम किया जाय तो उसके टुरों का पानी शुष्क हो जाता है और उसका सफेद अनार्द्र लवण (Anhydrous Salt) सेा₂ क ओ₃ (Na_2CO_3) बनजाता हे। यह पानी में सरलता से घुल जाता है और क्षार होने के कारण कपडा इत्यादि धोने के भी काम में आता है और इसको धोने वाला सेाडा भी कहते हैं। सेाडियम-कर्बनित साबुन और शीशे के कार्यालयों में बहुतायत से काम में लाया जाता है।

सोडियम द्विकर्बनित

सेाडियम द्विकर्बनित अथवा अम्ल सेाडियम कर्बनित ($HNaCO_3$) को यदि सेाडियम कर्बनित के दानों से बनाना चाहें तो इस रीति से बना सकते हैं कि केवल कर्बन द्वि ओषित के इसमें मिलाने की आवश्यकता हे।

मेा₂क ओ₃ १० अ₂ओ + क ओ₂ = २ अ सेा क ओ₃ + ९ अ₂ओ

सेाडियम कर्बनित के दाने + पानी	कर्बनद्वि ओषित	सेाडियम द्वि कर्बनित	पानी


$$Na_2CO_3\ 10\ H_2O + CO_2 = 2\ HNa\ CO_3 + 9\ H_2O$$

सेाडियम द्वि कर्बनित श्वेत रंग का चूर्ण है और इतना पानी में नहीं घुलता जितना सेाडियम कर्बनित, यदि सेाडियम द्विकर्बनित गरम किया जाय अथवा किसी अम्ल वा अम्ल लवण से मिलाया जाय तेा उसका क ओ₂ (CO_2) अलग हो जाता है और इसी कारण से उसको रोटी फुलाने के लिए रोटी में छोडते हे और उसको पकाने वाला सेाडा भी कहते हैं।

पकाने वाले सोडा में टार्टर सत (इमली का सत भी इसको कहते हैं) Cream of tartar भी डालते हैं क्योंकि टार्टर सत अम्ल (acid) होने के कारण क ओ₂ को अलग होने में सहायता करता है। कभी कभी खट्टा दूध भी इसी लिये इसमें छोडते हैं क्योंकि उसका दुग्धाम्ल भी क ओ₂ (CO_2) के निकालने में सहायक है और किसी किसी समय पेट की खटास दूर करने के लिये सोडियम द्विकर्बनित खाया जाता है।

दाहक सोडा

दाहक सोडा (Na OH) को सोडियम अभिद्रव ओषित भी कहते हैं। यह श्वेत रंग का कटु और ठोस पदार्थ है। यह शीघ्र ही वायु से पानी और कर्बन द्विओषित को सोख लेता है। यह पानी में सरलता से घुल जाता है और सरलता से गल भी जाता है। दाहक सोडा साबुन, कागज और रंगादि बनाने के बहुत काम आता है।

सोडियम अभिद्रव ओषित बनाने की रीति

अस्वच्छ (crude) सोडियम कर्बनित में खटिक अभिद्रव ओषित मिलाने से सोडियम अभिद्रव ओषित बनता है। सोडा की राख में पानी मिला के उबालते हैं और फिर उसमें चूना छोड़ देते हैं तो सोडियम अभिद्रव ओषित बन जाता है।

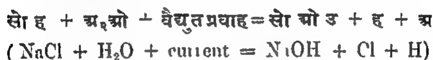
ख (ओ अ)₂ + सो₂ क ओ₃ = २ सो ओ अ + ख क ओ₃



$$[\ Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = 2\,Na\,O\,H + Ca\,CO_3\ ]$$

खटिक अभिद्रव + सोडियम = सोडियम अभि- + खटिक
ओपित कर्बनित द्रव ओपित कर्बनित

परन्तु खटिक कर्बनित घुलनशील नहीं है इस कारण से सोडियम अभिद्रव ओपित उसमें से छान कर निकाल लेते हैं। यदि वैद्युत शक्ति काम में लाई जाय तो सोडियम अभिद्रव ओपित नीचे की रीति से बन सकता है।


सो ह + अ₂ओ + वैद्युतप्रवाह = सो ओ उ + ह + अ
($NaCl + H_2O$ + current = $NaOH + Cl + H$)
सोडियम हरिद पानी सोडियम अभिद्रव ओपित हरिन अभिद्रवजन

सोडियम गन्धित

जब सोडियम कर्बनित बनाया जाता है तो सोडियम गन्धित निकलता है। दूसरी रीति सोडियम गन्धित बनाने की यह है कि गन्धक द्वि-ओपित भाफ और हवा गरम सोडियम हरिद पर छोड़ने से सोडियम गन्धित बनता है। जर्मनी देश में मग्न गन्धित और सोडियम हरिद मिलाने से बनता है जैसे—


म ग ओ₄ + २ सो ह = सो₂ ग ओ₄ + म ह₂
$MgSO_4 + 2NaCl = Na_2SO_4 + MgCl$
मग्न गन्धित सोडियम हरिद सोडियम गन्धित मग्न हरिद

सोडियम गन्धित श्वेत रंग का अनार्द्र ठोस पदार्थ है और शीघ्र ही पानी में घुल जाता है परन्तु ३०° शतांश पर यदि ठंडा किया जाय तो उसमें बहुत अच्छे दुरे बन जाते हैं। इसका संकेत सो₂ ग ओ₄ १० अ₂ ओ (Na_2SO_4 10 H_2O) है। इसका नाम

ग्लावर लवण भी है। यदि हवा में खुला रख दिया जाय तो उसके दानो का पानी निकल जाता है और यह लवण में प्रपुष्पण (Efflo resce) हुआ करता है जब तक अनार्द्र चूर्ण न हो जाय। अस्वच्छ लवण शोशे और रगरेजी के कार्यालयो में बहुत काम आता है।

सोडियम नत्रित

सेाडियम नत्रित चिल्ली में बहुत मिलता है और बहुधा इसको चिल्ली का शोरा भी कहते हैं। यह श्वेत रग का ठोस होता है और वायु में रखने से आर्द्र हो जाता है। यह लवण घास की जगह पर बहुत डाला जाता है। और इस से नत्रिकाम्ल और पोटाशियम नत्रित भी बनाते है। एक करोड टन सोडियम नत्रित प्रति वर्ष चिल्ली से दूसरे देशो में जाया करता है।

सोडियम द्वि—ओषित या पर्योषित

सेाडियम पर्योषित सो$_2$ओ$_2$ (Na_2O_2) ठोस और पीले रग का होता है। यह रबर वा दूसरी हलकी चीजो के धोने के काम आता हे। पानी के साथ मिलने से इसका ओषजन अलग हो जाता है।



सो$_2$ओ$_2$ + अ$_2$ओ = ओ + २ सो ओ य



$$(Na_2O_2 + H_2O = O + 2\ NaOH)$$

सेाडियम स्यानिद (Sodium Cyanide) सो स्या (NaCn) अशुद्ध और बुरे सोने की कच्ची धातु से स्वर्ण निकालने के काम आता है इसके अतिरिक्त सोडियम के और लवण सोडियम स्फुरित सोडियम थियेागन्धित अम्ल सोडियम गन्धायितु सोडियम शैलित और सोडियमचतुर्टकित अथवा बोराक्स होते हैं।

अध्याय २१

पोटाशियम

शुद्ध पोटाशियम छुट्टा कहीं नहीं मिलता परन्तु उसके अनेक सम्मेलन प्राप्त होते हैं। अभ्रक और फेनोपल (Felspar) फेलस्पार ऐसे शैलिज हैं जिनमें पोटाशियम मिला होता है। पोटाशियम लवण लकड़ी की राख में मिलता है। पोटाशियम को लैटिन भाषा में कालियम कहते हैं और यह अर्बी भाषा के शब्द कली से निकला है और इसी कारण से इसका चिह्न अँग्रेजी भाषा में "K" रक्खा गया है।

पोटाशियम बनाने की रीति

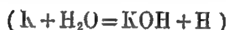
आजकल पोटाशियम धातु पोटाशियम अभिद्रव ओषित को वैद्युतविश्लेषण करके निकाला जाता है किन्तु प्रथम इसके सोडियम धातु के समान पोटाशियम भी पोटाशियम कर्बनित और कर्बन को मिला के उच्च श्रेणी की गर्मी की आँच देके बनाया जाता था।

पोटाशियम के गुण

सोडियम के समान पोटाशियम भी नरम, हलका और चाँदी के सदृश श्वेत रंग का होता है। इसकी विशिष्ट गुरुता ०.८६ होती है और हवा में रखने से इसकी चमक तुरन्त जाती रहती है क्योंकि ओषजनीकरण अति शीघ्रता से होता है, इसको भी सोडि-

यम के समान मिट्टी के तेल में दबा कर रखते हैं । ६२.५° शतांश पर यह पिघल जाता है और बनफशई रंग की लपक से जलता है । यह लपक के रंग से ही पहचाना भी जाता है और सोडियम के समान पानी को यह विच्छिन्न कर देता है ।


पो + अ$_{२}$ ओ = पो ओ अ + अ


($K + H_2O = KOH + H$)

पोटाशियम हरिद

पोटाशियम हरिद (पो ह KCl) श्वेत रंग का और ठोस होता है । इसका रंग सोडियम हरिद से मिलता है । इस से पोटाशियम नत्रित और पोटाशियम हरिद बनाया जाता है ।

पोटाशियम नत्रित

पोटाशियम नत्रित (KNO_3) को शोरा (Nitre or Saltpetre) भी कहते हैं । पृथ्वी में ऐन्द्रिक अथवा नत्रजन सबन्धी पदार्थ सड़ने या विच्छेदन होने से पोटाशियम नत्रित बन जाता है । गरम सोडियम नत्रित निविष्ट द्रावण और पोटाशियम हरिद द्रावण को मिलाने से पोटाशियम नत्रित बनते हैं ।


सो न ओ$_{३}$ + पो ह = पो न ओ$_{३}$ + सो ह


($NaNO_3 + KCl = KNO_3 + NaCl$)

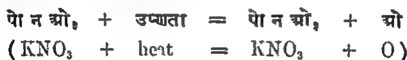
सोडियम हरिद पानी में बहुत नहीं घुलता इसलिये वह सरलता से अलग कर लिया जाता है, और जो पोटाशियम नत्रित पानी में घुला हुआ होता है वह अग्नि द्वारा शुष्क करने से दानेदार बना लिया जाता है ।

पोटाशियम नत्रित श्वेत रग का और ठोस होता है, यह सर्द पानी मे बडी सरलता से घुल जाता है और ठडक भी पैदा करता



(५७) शीशे के फ्लास्क मे ठोस वस्तु डालने की रीति अथवा पोटाशियम नत्रित का फ्लास्क में गरम करने के वास्ते डाल

है, यह दानेदार तो अवश्य होता है परन्तु इसमें रवो का पानी नहीं होता। इसका स्वाद नमकीन और ठडा होता है। यह ३३९° शताश की उष्णता पर गल जाता है और इससे अधिक उष्णता पहुँचाई जाय तो पोटाशियम नत्रित से पोटाशियम नत्रायित और ओपजन में इसका परिवर्तन हो जाता है।



पो न ओ$_3$ + उष्णता = पो न ओ$_2$ + ओ

(KNO_3 + heat = KNO_2 + O)

यदि पोटाशियम नत्रित चारकोल, गन्धक अथवा और किसी पैन्द्रिक पदार्थ के साथ अधिक आँच पर गरम किया जावे, तो उसका ओपजन सरलता से निकल जाता है और इसके ओपजन में यह भी गुण है कि इसमें से निकल के दूसरे पदार्थ को ओपजनी करता है इससे बारूद, आतिशबाजी, दियासलाई और ज्वाला ग्राही (भक से उडने वाली) Explosive चीजों के बनाने में काम आता है।

बारूद

बारूद का शोरा, (पोटाशियम नत्रित) गन्धक और नरम लकडी के चारकोल (कोयला) मिलाने से बनाई जाती है। इसके प्रत्येक अवयव (Ingredient) को महीन चूर्ण करके मिलाते हैं और पीछे जल सिक्त करके बारूद की एक टिकिया सी बना लेते हैं और फिर तोड के छोटे छोटे टुकडे करते हैं और छलनी मे छान के छोटे बडे भाग को अलग अलग करके छर्रा सा बनाते है। इन टुकडो को गोल करने के लिये एक पात्र में डाल के हिलाया जाता है और फिर उन दानो को सुखा लेते हैं। जब बारूद किसी बन्द चीज मे जलाई जाती है तो इतना गैस पैदा होता है और इतनी प्रबलता से उठता है कि बन्दूक की गोली को उछाल देता है और पहाडो को तोड देता है। बारूद बनाने में पदार्थ मिश्रण नीचे लिखी मात्रा के अनुसार होना चाहिये।

शोरा (पोटाशियम नत्रित)	७५ प्रति सैकडा
चारकोल (नरम लकडी का कोयला)	१५ ,, ,,
गन्धक	१० ,, ,,
	१००

पोटाशियम हरित

पोटाशियम हरित ($KClO_3$) श्वेत रग का ठोस चमकीले दानेदार पदार्थ है। इसका स्वाद पोटाशियम नत्रित के समान है। ३३४° शतांश की उष्णता पाकर गल जाता है और अधिक ताप से

दो भाग पोटाशियम हरिद और ओपजन में इसका व्यवच्छेद हो जाता है।


पो ह ओ$_3$ + उष्णता = पो ह + ३ ओ
($KClO_3$ + heat = KCl + $3O$)

इससे ओपजन बनाया जाता है और दियासलाई और आतिशबाजी भी बनाई जाती है। गले की जलन और खटाई की चिकित्सा में पोटाशियम हरित खाया भी जाता है और कुल्ली भी गिलिसरिन, पानी और पोटाशियम हरित मिला के कराई जाती है।

पोटाशियम कर्बनित

पोटाशियम कर्बनित (K_2CO_3) श्वेत रंग का चूर्ण है। हवा में रखने से यह पसीजता है (Deliquesce) और पानी में शीघ्र ही घुल जाता है और इसका द्रावण क्षारी अर्थात् खारा होता है। पहले पोटाशियम कर्बनित लकड़ी की राख में पानी मिलाकर निकाला जाता था और जो लवण इस प्रकार प्राप्त होता है उसको पोटाश भी कहते हैं, यह शीशा, साबुन, दाहक पोटाश (Caustic potash) और दूसरे पोटाशियम सम्मेलन बनाने में काम आता है। चुकन्दर की शक्कर बनाने के पीछे जो फोक बचता है उससे भी पोटाशियम कर्बनित बनाते हैं।

पोटाशियम अभिद्रव ओषित वा दाहक पोटाश

पोटाशियम-अभिद्रव ओषित श्वेत रंग का कुर्कुरा ठोस पदार्थ है जो दाहक सोडा के सदृश होता है। यह पानी और कर्बन द्वि-

ओपित को शीघ्र सोख लेता है। यदि हवा में इसको रख दें तो पोटाशियम कर्बनित का द्रावण बन जाता है। सोडियम अभिद्रव ओपित के समान यह पानी में शीघ्र घुल जाता है और इसके पानी से मिलने पर गरमी पैदा होती है। और तीव्र क्षारीय दाहक द्रावण प्रस्तुत होता है। यह इतनी कठिन भस्म है कि इससे शीशा और चीनी मिट्टी (Porcelain) भी छिल जाती है। यह मृदु साबुन बनाने के काम आता है और रसायनशाला मे इसका बहुत प्रयोग होता है।

उबलते हुये पोटाशियम कर्बनित में चूना मिलाने से पोटाशियम-अभिद्रव ओपित भी सोडियम अभिद्रव ओपित के समान बनाया जाता है।

ख (अ ओ)₂ + पो₂ क ओ₃ = २ पो अ ओ + ख क ओ₃

चूने का पानी	पोटाशियम कर्बनित	पोटाशियम अभिद्रव ओपित	खटिक कर्बनित



$$Ca(OH)_2 + K_2CO_3 = 2\,KOH + CaCO_3$$

पोटाशियम स्यानिद

पोटाशियम स्यानिद (KCn) श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है। यह कठिन विषाक्त होता है और पानी में शीघ्र घुल जाता है। इसकी गंध कटु बादाम के सदृश होती है।

पोटाशियम की आवश्यकता

नत्रजन और स्फुर के सदृश पोटाशियम भी वृक्षों और जानवरों के जीवनार्थ आवश्यक है। अन्न, फल और तरकारी की राख

ता₂ओ + क = २ ता + क ओ ($Cu_2O + C = 2Cu + CO$)
ताम्रौपित कर्बन ताम्र कर्बनएकौपित

विद्युद्विश्लेषण (Electrolysis) रीति से भी ताम्र को शुद्ध करते हैं और उसकी क्रिया यह है कि अन्य पदार्थ—सयुक्त ताम्र के टुकडे को धनध्रुव (Positive Electrode) में बाधकर ताम्र गन्धित और गन्धिकाम्ल के द्रावण में डाल देते हैं और दूसरी ओर शुद्ध ताम्र का टुकडा ऋणध्रुव (negative-electrode) पर बाँध कर द्रावण में डाल दिया जाता है और जब बिजली की धारा दौडाई जाती है तो तावा अपने सम्मेलन से निकलकर ऋणध्रुव पर इकट्ठा हो जाता है और शेष पदार्थ नीचे पात्र में रहजाते हैं जिस में से चाँदी और सोना भी बहुधा निकाला जाता है।

ताँबे के गुण

ताँबा चमकीली धातु है इसके बहुत पतले तार खींचे जासकते हैं और बहुत पतले पत्र पीट कर बनाये जासकते हैं। इसमें बिजली की धारा लेजाने की अधिक शक्ति है और इसको यदि आर्द्र वायु में खुला रख दिया जाय तो इस पर काई लग जायगी जिसका रग हरा होगा और वास्तव में इसी को ताम्र कर्बनित कहते हैं। ताँबे को यदि अग्नि में डालें तो काले रग का ताम्रौपित बनेगा और अग्नि—शिखा में रखने से हरे रग की ज्वाला दृष्टि पड़ेगी। ताँबे को नत्रिकाम्ल (Nitric acid) में मिलाने से नत्रित (Nitrate) और गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) में

अध्याय २२

ताम्र, रजत और स्वर्ण

ताम्र

ताम्र को यूरोप की भाषा में क्यूप्रयम (Cuprium) भी कहते हैं इसी लिये अंग्रेजी लिपि में Cu इसका चिह्न (Symbol) रक्खा गया है।

तावे की कच्ची धातो को ताम्रगन्धिद (Copper sulphide) ता$_2$ग (Cu_2S) ताम्रौषित (Copper oxide) ता$_2$ओ (Cu_2O) ताम्रपाईराइट (Copper pyrite) ता लो ग$_2$ ($CuFeS_2$) ताम्र वोनाईट (Bornite) ता$_3$लो ग$_3$ (Cu_3FeS_3), ताम्र मालाचाईट (Malachite) ता क ओ$_3$ता (ओ अ)$_2$ $CuCO_3Cu(OH)_2$ और ताम्र अज्युराईट (Azurite) २ ता क ओ$_3$ता (ओ अ)$_2$ $2\ CuCO_3Cu(OH)_2$ कहते हैं।

खान से जब कच्चा तावा निकाला जाता है तो उसके छोटे २ टुकडे करके उसके साथ मिले हुये अन्य पदार्थों को अलग करने के लिये पानी से धोते हैं और फिर आँच देकर गलाते हैं और शुद्ध धातु (ताम्र) को निकाल लेते हैं। यदि कर्बनित और ओषित सम्मेलन के रूप में तांबा होता है तो उसको कोक (Coke) के साथ जलाकर उसका संस्कार करते हैं अर्थात शुद्ध करलेते हैं।

ता$_2$ओ + क = २ ता + क ओ ($Cu_2O + C = 2Cu + CO$)
ताम्रौपित कर्बन ताम्र कर्बनपकौषित

विद्युद्विश्लेषण (Electrolysis) रीति से भी ताम्र को शुद्ध करते हैं और उसकी क्रिया यह है कि अन्य पदार्थ—सयुक्त ताम्र के टुकडो को धनध्रुव (Positive Electrode) में बाधकर ताम्र गन्धित और गन्धिकाम्ल के द्रावण में डाल देते हैं और दूसरी ओर शुद्ध ताम्र का टुकडा ऋणध्रुव (negative-electrode) पर बाँध कर द्रावण में डाल दिया जाता है और जब बिजली की धारा दौडाई जाती है तो तावा अपने सम्मेलन से निकलकर ऋणध्रुव पर इकट्ठा हो जाता है और शेष पदार्थ नीचे पात्र मे रहजाते हैं जिस में से चाँदी और सोना भी बहुधा निकाला जाता है।

ताँबे के गुण

ताँबा चमकीली धातु है इसके बहुत पतले तार खींचे जासकते हैं और बहुत पतले पत्र पीट कर बनाये जासकते हैं। इसमें बिजली की धारा लेजाने की अधिक शक्ति है और इसको यदि आर्द्र वायु में खुला रख दिया जाय तो इस पर काई लग जायगी जिसका रग हरा होगा और वास्तव में इसी को ताम्र कर्बनित कहते हैं। ताँबे को यदि अग्नि में डालें तो काले रग का ताम्रौपित बनेगा और अग्नि—शिखा में रखने से हरे रग की ज्वाला दृष्टि पडेगी। ताँबे को नत्रिकाम्ल (Nitric acid) में मिलाने से नत्रित (Nitrate) और गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) में

मिलाने से ताम्रगन्धित (Copper sulphate) बनता है। अभिद्रवहरिकाम्ल (Hydrochloric acid) का तांबे पर बहुत कम असर होता है।

तांबे की परीक्षा

तांबा अपने रंग से पहचाना जासकता है और उसके स्वाद में भी यह विशेषता होती है कि इसका सा कसैला स्वाद दूसरे पदार्थों में नहीं होता। इसकी ज्वाला हरे रंग की होती है। इस से भी यह पहचाना जासकता है। तांबे के किसी सम्मेलन के द्रावण में यदि बहुत सा अमोनियम अभिद्रव ओषित (Ammonium hydroxide) छोड़ा जाय तो बहुत अच्छा नीला रंग बनता है। तांबे के सम्मेलन के द्रावण में यदि दो वा तीन बून्द सिरकाम्ल (Acetic acid) और पोटाशियम लोहस्यानिद (Potassium ferrocyanide) के डाले जायें तो बादामी रंग की अवशेष अथवा तलछट बन जायगी जिस को ताम्र लोहस्यानिद (Copper ferrocyanide) कहेंगे। यदि ताम्र नत्रित के द्रावण में लोहा छोड़ दिया जाय तो लोहे का नत्रित बन जायगा और तांबा अलग हो जायगा।

तांबे का उपयोग

तांबे के पात्र अर्थात् बरतन बनाये जाते हैं। जहाजों में लगने की कीलें बनाई जाती हैं और जहाजों की तह में भी इस लिये लगाया जाता है कि इस में कीड़ा नहीं लगता परन्तु आजकल बिजली और टेलीफोन के तारों में अधिकतर यह खर्च होता है। तांबे के पैसे भी

बनाये जाते हैं और इसकी मिलावट (alloy) से और बनावटी धातु बनाये जाते है जैसे यशद में ३० प्रति सैकडा तावा मिलाकर गलाने से पीतल बनता है। ताँबा, यशद और टीन अथवा रागा मिलाकर गलाने से काँसा (Bronze) बनजाता है । पूर्व काल में जिस उपधातु से तोपें बनाई जातीं थीं उसमें ९० प्रति सैकडा ताँबा और शेष यशद होता था। इस धातु को तोप वाली धातु कहा करते थे किन्तु अब तोपें फौलाद की बनाई जाती हैं और इस किस्म की उपधातु केवल बन्दूक और तमचा के बनाने में काम आती हैं जिस धातु का घटा बनाया जाता है उसमें ७५ प्रति सैकडा ताँबा और शेष यशद होता है ।

दर्पण धातु (Speculum) वह है जिसमें ७० प्रति सैकडा ताँबा और शेष में टीन, यशद, लोह और निकल के भाग होते है परन्तु टीन की इतनी अधिकता होती है कि ३० प्रति सैकडे के लग भग इसका मिलाव होता है और यशद, लोह और निकल के अश बहुत कम होते हैं। यह मिलावटी धातु दूरदर्शक यत्र के शीशे पर चमक पैदा करनेको लगाया जाता है। जर्मन चादी में लग भग ५५ प्रति सैकडे ताँबा २५ प्रति सैकडे निकल और २० प्रति सैकडे यशद के अश होते हैं।

ताम्र सम्मेलन

ताने के दो किस्म के सम्मेलन होते हैं। एक को ताम्रस (Cuprous) और दूसरे को ताम्रक (Cupric) कहते हैं।

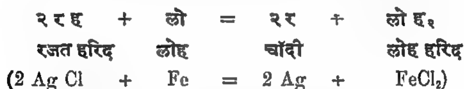
ताम्रसैपित (Cuprous oxide) का सकेत ता$_2$ओ (Cu_2O) और ताम्रकौपित (Cupric oxide) का, ता ओ (CuO) है, इसी

प्रकार तामरसहरिद् का संकेत ता ह और ताम्रकहरिद का, ता ह₂ ($CuCl_2$) है । ताम्रस सम्मेलनों में ताम्रक सम्मेलनो की अपेक्षा तांबा अधिक होता है । तांबे के सम्मेलन अधिकतर विपाक्त होते हैं, इस लिये जब कोई तरकारी या खट्टा फल इत्यादि तांबे के पात्र में उबाला जाय तो उबालने के पीछे उसको तुरन्त निकाल लेना चाहिये । तांबे के पात्र को सदैव स्वच्छ और चमकीला रखना चाहिये। यदि तांबे के काई लगे हुये पात्र में कोई पदार्थ रक्खा जायगा तो सभव है कि वह विपाक्त होजाय।

ताम्रगन्धित ($CuSO_4$) तांबे का बहुत लाभदायक सम्मेलन है । दूसरे तांबे के सम्मेलनों के समान वह नीले रग का होता है और इसको नीला पत्थर भी कहते हैं। ताम्रगन्धित के ढुर्रों में पानी मिला रहता है और इसका सकेत यह है ता ग ओ₄ ५अ₂ ओ ($CuSO_4\, 5H_2O$) यदि इसको २४° शतांश पर गरम करें तो ढुर्रों का पानी निकल जायगा और श्वेत रग का केवल चूर्ण रह जायगा । यह चूर्ण अनार्द्र ताम्र गन्धित (Anhydrous Copper-sulphate) कहलायगा। मद्यसार में यदि पानी मिला हो तो यह उसको सोख लेता है। इस चूर्ण को यदि पानी में डाल दें तो उसका रग फिर नीला दृष्टि आवेगा । ताम्रगन्धित का विद्युद्घट माला में प्रयोग किया जाता है और छींट छापने के काम आता है और रगों में भी डाला जाता है। यह विषैला पदार्थ है । कीडे मारने के द्रावण में यह डाला जाता है। तांबे को यदि गन्धिकाम्ल से मिलावे तो ताम्रगन्धित बन जायगा ।

रजत

रजत अर्थात् चाँदी को लैटिन भाषा में अरजेन्टम (Argentum) कहते हैं और इसी कारण से अगरेज़ी भाषा में इसका चिह्न Ag रक्खा गया है। चाँदी की कच्ची धातु को रजत गन्धिद (Ag_2S) और रजत हरिद (Ag Cl) कहते हैं। कच्चे धातु से चाँदी पारदमेलन (Amalgamation), क्रिया के अनुसार निकाली जाती है। वह यह कि पिसी हुई कच्ची धातु को नमक के साथ फूक कर उसको रजत हरिद बनाते हैं और फिर उसको लोहे के साथ पानी में डाल कर हिलाते हैं तो चाँदी अलग होजाती है जैसे



२ र ह + लो = २ र + लो ह२

रजत हरिद लोह चाँदी लोह हरिद

$(2\,Ag\,Cl + Fe = 2\,Ag + FeCl_2)$

जब इस रीति से चाँदी अलग हो जाती है तो उसमें पारा मिलाते हैं। चाँदी पारे के साथ मिल जाती है परन्तु पारे के साथ कोई दूसरी चीज नहीं मिलती। इस पारद मेल (Amalgam) को फिर आँच देते हैं जिस से पारा अलग होकर उड़ जाता है और चाँदी रहजाती है।

चांदी के गुण

चाँदी चमकीली और श्वेत रंगकी धातु है। यह सोने से कठोर और ताँबे से मृदु होती है। ताँबे के समान उसको पीट कर पतले पत्र बनाये जासकते हैं और तार भी खींचे जासते हैं। बिजली की धारा को यह सब धातों से अधिक लेजा सकती है। यदि

बिजली की भट्टी वा ओषाभिद्रव प्रज्वलित शिखा में इसको रक्खें तो यह तत्काल ही बाष्प बनकर उड़जाती है। गली हुई चाँदी वायु से २० गुना ओषजन आकर्षण कर लेती है जो चाँदी के जमने पर प्रबलता से निकल जाता है। चाँदी हवा से ओषजनी नहीं होती और न काली पड़ती है किन्तु हवा में यदि गन्धक होता है तो चाँदी उससे मिलकर रजत गन्धिद बनाती है और इसी कारण से चाँदी मैली होजाती है। चाँदी पर अभिद्रवजन हरिकाम्ल का कुछ असर नहीं होता और न गले हुये दाहक पोटाश वा सोडा वा पोटाशियम नत्रित चाँदी पर असर करते हैं। नत्रिकाम्ल से मिलकर चाँदी रजत नत्रित बनाती है और गन्धिकाम्ल में चाँदी मिलाने से रजत गन्धित बन जाता है।

चांदी की कलई

सस्ती धातों पर चाँदी की कलई की जा सकती है जिस चीज पर कलई की जाती है उसको पहले साफ करते हैं और फिर उसको ऋणध्रुव (Cathode) बनाकर पोटाशियम रजत श्यानिद (Potassium silver cyanide) के द्रावण में डाल देते हैं। धन ध्रुव के लिये एक चाँदी का टुकड़ा काम में लाया जाता है। कलई का रंग मैला होता है परन्तु जब उसको खरिया मिट्टी से या किसी दूसरी चीज़ से मलते हैं तो वह साफ हो जाती है।

चांदी के सम्मेलन

नत्रिकाम्ल में चाँदी डालने से रजत नत्रित($AgNO_3$) बनता है। यह श्वेत रंग का दुरेंदार ठोस पदार्थ है। यह चाँदी का सम्मेलन

अति लाभदायक है, यदि इसको रोशनी के सामने रक्खें तो यह काला पड जाता है। रजत नत्रित दाहक (Caustic) है इस लिये डाक्टर लोग शरीर की खाल जलाने के लिये इसको काम में लाते हैं। दूसरा चाँदी का सम्मेलन रजत हरिद ($AgCl$) है। यह अभिद्रव हरिकाम्ल के साथ चाँदी के सम्मेलन मिलाने से बनता है। यह दही के समान श्वेत रग का ठोस पदार्थ होता है। प्रकाश पाने से इसका रग बनफशई होजाता है और अत में काला पड जाता है और यदि उसमें ऐन्द्रिक पदार्थों का मेल हुआ तो यह बहुत काला पडजाता है। रजत हरिद अमोनियम अभिद्रव ओपित में घुल जाता है। इसके अतिरिक्त रजत ब्रमिद ($AgBr$) और रजत नैलिक (AgI) रजत हरिद ($AgCl$) के समान गुण रखते हैं और फोटोग्राफी (Photography) अर्थात् छायाचित्रण के काम में बहुत आते हैं।

चाँदी के पात्र में शराब पीने से नशा अधिक होता है। चाँदी खाँसी को फायदा करती है। इसके वरको अर्थात् पत्रों को मुरब्बे के साथ खाने से शरीर में शक्ति की वृद्धि होती है। चाँदी को तेजाब बवासीर के मसों को सुखा देता है। चाँदी नमक और खरिया के चूर्ण में यदि रक्खी जावे तो इसका रग अच्छा रहता है।

छाया–चित्रण

यह पहले कहा जा चुका है कि यदि रजत ब्रमिद और रजत नैलिद में ऐन्द्रिक पदार्थों का मेल हो तो रोशनी पडते ही काले पड़ जाते हैं और छाया–चित्रण में इसी किया पर काम किया

गया है। हिन्दुस्तान में इसकी खानें कई हैं। मैसूर की सोने की खान सर्व-विख्यात है।

सोना पीले रग की धातु है। यह सीसे के समान नरम होती है। यह समस्त धातेा से अधिक दब सकती है, इसको खींच कर बहुत महीन तार बन सकते हैं। इसको पीट कर पत्र बनाये जाते हैं। इसके पत्र प्रकाश में कुछ हरापन लिये दृष्टि आते हैं। यह धातु इतनी चिमडी होती है कि एक सरसेा के बराबर सोने से नौ (९) अगुल लम्बा चौडा पत्र बन सकता है और इतने ही सोने से २३५ हाथ लम्बा तार बन सकता है। एक जौ बराबर सोने के तार में ५ मन ३४ सेर भारी चीज लटक सकती है। सोने पर हवा ओपजन और (सेलेनिकाम्ल) (Selenic acid) अ$_2$ से ओ$_4$ (H_2SeO_4) (के अतिरिक्त) किसी एक अम्ल का प्रभाव नहीं पडता। सोना सेलेनिकाम्ल और नत्राभिद्रव हरिकाम्ल (Nitro hydrochloric acid) में गल जाता है और आँच की अधिकता से उड़ जाता है।

सोना ओपजन से दो रीति से मिलता है (१) स्वर्ण अध्यओपित (Aurum suboxide) स्व$_2$ ओ (Au_2O) और (२) स्वर्ण त्रि ओपित (Aurum trioxide) स्व$_2$ ओ$_3$ (Au_2O_3) इन दोनेा ओपजन सम्मेलनेा के अम्ल में मिलने से लवण नहीं बनता किन्तु स्वर्ण ओपित भस्मो से मिलने पर स्वर्णित (Aurate) बनाता है जैसे पोटाशियम स्वर्णित (Potassium Aurate) पो स्व ओ$_2$ ($KAuO_2$)

स्वर्ण हरिद के द्रावण में यशदौपित अथवा मग्नेशिया मिलाने से यह ओपित भूरे रग के चूर्ण के समान बैठ जाता है। जिसमें

से नत्रिकाम्ल के द्वारा यशद निकाल लिया जा सकता है। स्वर्ण त्रिओपित सम्मेलन सूर्य की सीधी किरणों को पाकर दो भागों में विच्छेदन हो जाता है (१) स्वर्ण (२) ओषजन। यह सम्मेलन २५०° शतांश की गरमी पाकर सह्वत हो जाते हैं। सब से अधिक आवश्यक स्वर्ण ओपित सम्मेलन से बना हुआ पदार्थ सोने की बारूद (Fulminate of gold) है। सोने के द्रावण में अमोनिया का अधिक प्रयोग करने से यह बारूद बनती है। उपर्युक्त क्रिया से पीले भूरे रंग का चूर्ण नीचे बैठ जाता है, यह बुकनी जब १०० °शतांश की उष्णता पाता है तो भक से उडता है अथवा हतोडा मारने से भी यह पटाके के सदृश शब्द करता है।

स्वर्ण के दो प्रकार के हरिद होते हैं (१) स्वर्ण एक-हरिद (Aurum monochloride) स्व ह (AuCl) (२) स्वर्ण त्रिहरिद (Aurum trichloride) स्व ह₃ (AuCl$_3$) स्वर्ण त्रिहरिद को २३५ °शतांश की उष्णता तक गरम करने से सुफेद रंगका अनघुल पदार्थ स्वर्ण एकहरिद बनता है। स्वर्ण को जलराज (Aqua regia) में डालने से स्वर्ण त्रिहरिद बन जाता है, इस द्रावण की भाप उडाने से स्वर्ण त्रिहरिद सम्मेलन के दाने और अभिद्रव हरिकाम्ल अलग अलग हो जाते हैं, क्षारीय हरिद (Alkaline chloride) के साथ मिलने से स्वर्णत्रिहरिद सम्मेलन के दानेदार और भी सम्मेलन बनते हैं।

स्वर्ण का सिक्का बनाने में अधिक उपयोग किया जाता है। शुद्ध सोना अधिक नरम होने से उसकी कोई कडी चीज नहीं बनाई जा सकती इस लिये उसमें थोडा तांबा मिलाते हैं, तांबे के

मेल से सेाने का रग लाल हेा जाता है ग्रैार वह लाल रग की झलक मारता है ग्रैार सेाने में यदि चाँदी मिलाई जाय तेा उसका रंग बहुत पीला हेा जायगा, ग्रैार धातेा के अतिरिक्त स्वर्ण पर चित्रकारी सरलता से हेा सकती है। मुँह में सेाने केा रखने से खफकान कम हेाता है ग्रैार मुँह की बुरी गन्ध भी दूर हेाती है। सेाने के पत्र पुष्टता के लिये मुरब्बे में खाये जाते हैं। कुछ लेाग कहते हे कि यदि शुद्ध गन्धक ग्रैार पारद समान मात्रा में हेा ग्रैार गन्धक में भी आकर्षणशक्ति हेा ग्रैार दबाव भी अधिक हेा तेा स्वर्ण बन जाना समव है। लेकिन यह अभी साबित नहीं हुआ है।

अध्याय २३

खटिक भारियम और स्तंत्रम

खटिक भारियम और स्तंत्रम क्षारीय मिट्टी की धातें हैं

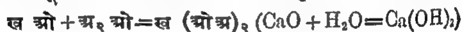
खटिक

खटिक कभी शुद्ध नहीं मिलता लेकिन सबसे अधिक इसके सम्मेलनो में खटिक कर्बनित ($CaCO_3$) पाया जाता है। चूने का पत्थर (Lime stone), खरिया मिट्टी, संग मरमर, सख मूंगा और घोंघे इत्यादि खटिक कर्बनित कहाते हैं। दूसरा सम्मेलन जो अधिक पाया जाता है, खटिक गन्धित कहलाता है। सुफेद सिल-खड़ी और हरसौंठ (Alabaster and Selenite or gypsum) खटिक गन्धित के सम्मेलन हैं। खटिक सम्मेलन वृक्ष के पत्तों जानवरों की हड्डी और दांतो में पाये जाते है। खटिक चाँदी के समान श्वेत धातु है और इतना नरम होता है कि चाकू से कट जाता है। यह पानी का तत्काल ही विच्छिन्न करदेता है। यदि खटिक कर्बनित दानेदार हो तो खटिकायित (Calcite) कहाता है और एक प्रकार का स्वच्छ (Transparent) खटिकायित सफेद सुर्मा भी कहलाता है, जिस को (Iceland Spar) भी कहते हैं। उसका विशेष गुण यह है कि उसकी झलक के सामने प्रत्येक वस्तु दो दिखाई देती है। यदि पानी में कर्बन द्वि ओषित हो तो

खटिक कर्बनित घुल जाता है और इसके विरुद्ध नहीं घुल सकता अर्थात् केवल पानी में नहीं घुलता। खटिक कर्बनित को फूक कर चूना बनाते है।

खटिक-ओपित

चूने का रासायनिक नाम खटिकौपित है। यह श्वेत रग का कठोर और ठोस पदार्थ है। शुद्ध चूना अग्नि में गल नहीं सकता यदि ओपाभिद्रव लपक (flame) में जलावे तो इसका प्रकाश अति तीव्र होता है, जिसको चूने का प्रकाश कहते हैं। बिजली की भट्टी में चूना गलकर बाष्प बन जाता है। जिस चूने में मिट्टी, बालू वा कोई दूसरी वस्तु मिली होती है वह शीशे की भट्टी में गल जाता है। यदि चूने को हवा में रख दे तो उसमें पानी और क ओ₂ (CO_2) हवा से मिल जाता है। चूने में यदि पानी मिलाया जाय तो उसमे अग्नि पेदा होती है और यही कारण है कि जब चूना मिलाया जाता है तो वह बहुत गरम हो जाता है।



ख ओ + अ₂ ओ = ख (ओ अ)₂ ($CaO + H_2O = Ca(OH)_2$)

खटिकौपित पानी खटिक अभिद्रव ओपित

ताजा चूना ऐन्द्रिक पदार्थों को काट देता है और इस लिये इसको (Quick lime) भी कहते है। चूना बडे काम का पदार्थ है, यह विरजन चूर्ण (Bleaching powder), खटिक कर्बिद (Calcium carbide) सोडियम अभिद्रव ओपित (Sodium hydroxide) और शीशा बनाने में काम आता है। चूने से गैस और शक्कर साफ की जाती है और चमडे पर बाल गिराने के

लिये भी लगाया जाता है। यह मैलापन दूर करने के लिये और पॉस डालने के काम में भी लाया जाता है। चूना पत्थर फूक कर बनाया जाता है तो क ओ₂ (CO_2) निकल जाता है और चूना रह जाता है।



(५८) पत्थर फूक कर चूना बनाने की रीति।

ब, बन्सन बर्नर। त, लोहे की तिपाई अथवा स्टैंड। ट, त्रिकोन अथवा लोहे का ट्रिऐंगल जिस पर क, क्रूसिबल (घड़िया) रक्खा है, जिसमे पत्थर का चूर्ण भरा है।


ख क ओ₃ + आँच = ख ओ + क ओ₂


$(CaCO_3 + heat = CaO + CO_2)$

खटिक-कर्बनित चूना कर्बन द्वि-ओषित

चूने का पत्थर जिसमें १० प्रति सैकड़ा मिट्टी मिली हो हैड्रालिक (Hydraulic) चूना कहाता है जो कि पानी में रखने से कठोर हो जाता है। हैडरालिक (Hydraulic) चूने की जातियाँ सीमेन्ट (Cement) कहलाती हैं, यह सीमेन्ट अर्थात् जोड़ने का मसाला पत्थर (चूने का पत्थर) मिट्टी और बालू को जलाकर और पीस के बनाया जाता है।

अभिद्रव-ओषित

खटिक अभिद्रव ओषित श्वेत रंग का चूर्ण है। यह पानी में घुलजाता है परन्तु ठंडे पानी में अधिक घुलता है और गरम में कम। इसका द्रावण स्वाद में कड़वा होता है, इसकी प्रतिक्रिया क्षार है और यह पानी चूने का पानी कहलाता है। यदि चूने के पानी को हवा में रखदें तो उसमें हवा का क ओ₂ (CO₂) मिलजाता है और पानी के रंग को दूधिया बना देता है। खटिक कर्बनित की तह बन जाना क ओ₂ (CO_2) की पहचान है।


ख (ओ अ)₂ + क ओ₂ = ख क ओ₃ + अ₂ ओ


$(Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O)$

चूने का पानी   कर्बन द्वि-ओषित   खटिक कर्बनित पानी।

पानी में चूना डाल कर रख देते हैं जब चूना नीचे बैठ जाता है तो ऊपर का स्वच्छ पानी अलग करलेते हैं इसी को चूने का पानी कहते हैं।

मकान बनाने के लिये जो गारा बनाया जाता है उसमें चूना बालू और पानी मिलाकर बनाते हैं। यह धीरे धीरे कठोर होता है क्योंकि पानी [illegible] हवा का कर्बन द्विओषित [illegible] है [illegible] के मेल के कारण [illegible]

खटिक गन्धित

खटिक गन्धित बहुधा हरसोंठ (Gypsum) के रूप में पाया जाता है, इसका सकेत ख ग ओ॰ अ॰ आ ($CaSO_4 \cdot H_2O$) है। हरसोंठ शीशा चीनी के पात्र और खाद्य के काम आता है।

खटिक गन्धित को यदि गरम करें तो उसके दानों का पानी निकल जाता है और उसका चूर्ण बन जाता है। इस चूर्ण को यदि थोडा पानी मिलाकर चार्ड़ करले तो फूल कर चिकना सा एक ढेर बन जाता है। यदि सावधानी से अच्छी तरह यह बनाया जाय तो यह चूर्ण पैरस प्लास्टर कहा जाता है। इसको दीवारों पर मलते है और इससे शीशे पर धातु को जोडते हैं। अधिकतर यह चूर्ण चित्रों के ढाँचे बनाने के काम आता है।

खटिक हरिद

खटिक हरिद श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है। यह हवा से पानी को आकर्षण कर लेता है और इस लिये गैस सुखाने के काम में लाया जाता है। यदि दानेदार खटिक हरिद को पानी में मिलावें तो पानी की उष्णता बहुत कम हो जाती है। यदि बरफ़ और खटिक हरिद को मिलावे तो पानी की उष्णता–४०° शतांश तक कम होजायगी।

खटिक लवणों की पहचान यह है कि जिस चीज म खटिक मिला हो यदि उसको बु सन बर्नर (Bunsen burner) पर रक्खें तो उसकी लव पीलेपन को लिये हुये लाल रंग की होगी।

खटिक मेल से पानी का कड़ापन

खटिक गन्धित पानी में बहुत कम घुलता है। जिस पानी में खटिक लवण मिला हो वह पानी कडा कहलाता है, कडे पानी की पहचान यह है कि साबून के साथ से उसमें फेना नहीं पैदा होता और उसमें धोने अर्थात् मैल काटने की शक्ति नहीं होती। जिस पानी में अम्ल खटिक गन्धित मिला हो उसका कडापन गरम करने से निकल जाता है, परन्तु जिसमें खटिक गन्धित मिला होता है उसका कडापन उबालने से भी नही जाता, इसी प्रकार जिस पानी में मग्न गन्धित का मेल हो वह भी कडा कहलाता है।

स्तंत्रम

स्तत्रम के गुणो में खटिक के गुणों से बहुत कुछ समानता है। इस के स्तत्रम कर्वनित (Strontium Carbonate) स्त क ओ, ($SrCO_3$) स्तत्रमौषित (Strontium oxide) स्त ओ (SrO), स्तत्रम अभिद्रव औषित (Strontium hydroxide) स्त (ओ अ), $Sr(OH)_2$ और स्तत्रम नत्रित (Strontium nitrate) स्त न ओ, ($SrNO_3$) सम्मेलन है। स्तत्रम के जलाने से लाल रग की लव निकलती है यही इसकी पहचान है।

भारियम

भारियम भी स्तत्रम के समान गुण वाला है। भारियम कर्वनित (Barium carbonate) भ क ओ, ($BaCO_3$), भारियम गन्धित

(Barium sulphate) भ ग ओ, ($BaSO_4$), भारियमौषित (Barium oxide) भ ओ (BaO) और भारियम अभिद्रव औषित (Barium hydroxide) भ (ओ अ)₂ $Ba(OH)_2$) इसके सम्मेलन हैं। भारियम अभिद्रव औषित को भारीता (Baryta) का पानी भी कहते हैं। भारियम हरिद (Barium chloride) यदि गन्धिकाम्ल में या किसी घुल जाने वाले गन्धित में मिलाया जाय तो भारियम गन्धित बनता है। इसी लिये गन्धिकाम्ल या गन्धित की पहचान के लिये भारियम हरिद बहुत काम में लाया जाता है। भारियम गन्धित कागज को चिकना और भारी बनाने के काम में आता है। भारियम लवण यदि बुसन बर्नर पर जलाया जाय तो उसका प्रकाश हरे रंग का होता है, इसी लिये भारियम नत्रित (Barium nitrate) भ न ओ, ($BaNO_3$) आतशबाजी बनाने के काम आता है। भारियम लवण की यह पहचान है कि उसका रंग जलाने पर हरे रंग का होता है।

अध्याय २४

मग्न यशद और पारद

मग्न

मग्न अधिकतर मग्न कर्बनित ($Mg\ CO_3$) सम्मेलन के रूप में पाया जाता है। डोलोमाईट (Dolomite) मग्न का खटिक कर्बनित ($CaMg(CO_3)_2$) है। यह पहाडो पर मिलता है। अभ्रक (Talc), जहरमुहरा (Serpentine) सिलखडी (Soapstone) ग्रस्वस्तु (Asbestos) और दूसरे शैलित (Silicate) पदार्थों में भी मग्न पाया जाता है। जानवरों की हड्डी और अनाज के दानो में भी मग्न मिलता है।

मग्न के गुण

मग्न चमकदार चाँदी के रग की श्वेत धातु है। यह धातु हलकी होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता १ ७४ है। अधिक आँच देने से मग्न गल जाता है और यदि आँच को तीव्रता अधिकतर बढ जाती है तो मग्न बाष्प बन कर उड जाता है। मग्न में यदि दियासलाई जला-कर लगा दी जाय तो तुरन्त जल उठता है और इसकी भडक बहुत तीव्र होती है। तेजाब (अम्ल) के साथ मिलने से यह अभिद्रव जन अलग कर देता है।

मग्न का उपयोग

मग्न का चूर्ण छाया-चित्र (Photograph) लेने में प्रकाश पैदा करने के लिये काम में लाया जाता है और आतिशबाजी के भी काम में आता है।

मग्न ओषित

मग्न ओषित श्वेत रंग का और भारी चूर्ण होता है। जब मग्न हवा के सामने जलता है तब यह बनता है। अधिकतर मग्नोषित आजकल मग्न कर्बनित को जलाकर बनाया जाता है। इसको मग्नेशिया अथवा जला हुआ मग्नेशिया कहते हैं।

मग्न पानी में मिलाने से मग्न अभिद्रव ओषित ($Mg(OH)_2$) बनाता है। मग्नेशिया को यदि पानी में मिलाकर हवा में रख दें तो सूखने पर मग्नेशिया बहुत कठोर हो जाता है और इस कारण से वह बनावटी पत्थर बनाने के काम आता है। मग्नेशिया उच्च श्रेणी की उष्णता को सह सकता है इसलिये उस को भाप की नली जोड़ने के काम में लाते हैं। मग्नेशिया के खाने से दस्त आते हैं इस लिये यह दवा में डाला जाता है।

मग्न गन्धित

मग्न गन्धित श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है और इसकी बहुत सी जातियाँ दानेदार होती हैं। यदि मग्न गन्धित में पानी मिल जाय तो उसको एपसम (Epsom) लवण कहते हैं। एपसम एक नदी का नाम है जिस जगह यह नमक पहले पहल पाया गया था। इस का

पारक हरिद ($HgCl_2$) दानेदार ठोस पदार्थ है। यह पानी और मद्यसार (alcohol) में घुल जाता है। यह पारक गन्धित और सोडियम हरिद को मिलाकर गरम करने से बनता है। यह कठिन विष है जो मनुष्य यह विष खा गया हो उसको अडे की सफेदी (albumin) खिलाना चाहिये क्योंकि सफेदी विष से मिलकर अनघुल सम्मेलन बना देती है और फिर दस्त की दवा देकर वह निकाल डाला जाता है।

पारक हरिद (Mercuric chloride) को पारद ऊर्ध्व पतना वशेष (Sublimate of Mercury) भी कहते हैं। यह कीडो और सडाहट के हटाने वा नाश करने के काम आता है। इसको निस्स-क्रामक (Disinfectant) के लिये पानी के सहस्र भागो में १००० भाग मिलाकर काम में लाते हैं।

पारक गन्धिद (Mercuric sulphide) पा ग (HgS) लाल रग का दानेदार ठोस पदार्थ है। सिन्दूर शिंगरफ (Vermilion or Cinnabar) बनावटी पारक गन्धिद है। यह लाल रग बनाने के काम आता है। चीन का सिन्दूर बहुत अच्छा होता है। पारद और गन्धक मिलाकर गरम किया जाय और प्राप्त हुये काले पदार्थ को ऊर्ध्वपातनावशेप कर दें तो सिन्दूर बन जाता है किन्तु उसको पीस कर अच्छी तरह धोते और सुखाते हैं।

अध्याय २५

स्फट और कादमियम

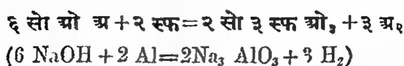
स्फट

स्फट के सम्मेलन बहुत पाये जाते हैं। बहुत से पहाड़ों और चट्टानों में स्फट शैलित (Silicate of aluminum) मिलते हैं। चिकनी मिट्टी और विशेष करके स्लेट (Slate) में स्फट शैलित अवश्य होता है। कुरन्द (Corundum) और कुरञ्ज (Emery) स्फट के ओषित (Al_2O_3) हैं। बौजायित (Bauxite $H_4Al_2O_5$) भी स्फट का ओषित है। क्रोलायिट (Cryolite Na_3AlF_6) स्फट और सोडियम का प्लविद सम्मेलन है, स्फटौषित को विद्युद् विश्लेषण करके स्फट निकाला जाता है।

स्फट के गुण

स्फट नीलापन लिये हुये श्वेत रंग की धातु होती है। दूसरी धातों की अपेक्षा यह धातु बहुत हलकी होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता २.६ है, इसके तार खींच कर और पीट कर पत्र बनाये जा सकते हैं। इसके तार और चादरें बहुत बिकती हैं। यह बिजली और गरमी को अधिक ले जाता है। और इसके साँचे भी बनाये जाते हैं। स्फट यदि स्वच्छ हो तो हवा में ओषजनी नहीं हो सकता।

गन्धिकाम्ल और नत्रिकाम्ल का असर स्फट पर नहीं होता सोडियम और पोटाशियम अभिद्रवौपित स्फट को स्फटित (Aluminate) बना देते हैं जैसे—



६ सो ओ अ + २ स्फ = २ सो ३ स्फ ओ$_3$ + ३ अ$_2$

$(6\ NaOH + 2\ Al = 2Na_3\ AlO_3 + 3\ H_2)$

सोडियम अभिद्रवौपित + स्फट = सोडियम स्फटित + ओषजन

स्फट का उपयोग

स्फट बहुत काम में आता है। यह सैनिकों के कपड़ों में बहुधा लगाया जाता है। इसके डाक्टरी यन्त्र बनाये जाते हैं जिनसे चीर-फाड़ की जाती है। इसके खाना पकाने के पात्र बनाये जाते हैं और इसकी नली बनाई जाती है। यह जहाजों और नावों में लगाया जाता है। यह टेलीफोन और दूर-दर्शक यन्त्रों में भी लगाया जाता है। अब इसके गिलास और रकाबी आदि पात्र और कंघे बनाये जाते हैं।

स्फटौपित

स्फटौपित को अलुमिना भी कहते हैं। कुरंज और कुरद भी स्फटौपित कहलाते हैं। कुरंज चाकू आदि घिसने के काम में आता है। स्फटौपित यदि दानेदार हुआ तो कुरद कहलाता है और बहुधा उसको हीरा समझ कर मोल लेते हैं। स्फट को यदि जलायें तो स्फटौपित बन जाते हैं। यह श्वेत चूर्ण है और पानी में नहीं घुलता परन्तु अम्ल और क्षारीय सम्मेलनों में यह घुल

जाता है और ओषभिद्वजन और बिजली की भट्टी में गल जाता है। स्फटौपित को गरम करने से इसका रासायनिक गुण कम हो जाता है। स्फटौपित अथवा किसी दूसरे स्फट के सम्मेलन को गरम करके ठण्डा करें और कोवल्ट नत्रित के द्रावण से भिगोवें और फिर आँच दें तो इसका रंग बहुत अच्छा नीला हो जाता है। यही इसकी पहचान है। स्फट अम्लिक और भस्मिक दोनों होता है। अम्ल से मिल कर लवण बनता है जैसे स्फटहरिद और भस्म को मिलाने से स्फटित बन जाता है।

हीरों में स्फट

स्फटौपित (Al_2O_3) यदि दुरेंदार हो तो हीरे के समान मूल्यवान् होता है। और यह हिन्दुस्तान, लंका, स्याम और ब्रह्मादि देशों में बहुत मिलता है और धातुओं के मेल होने से इसमें रंग पैदा होता है। नीला रंग होने से उसको नीलम (Sapphire) लाल रंग से लाल (Ruby) पीले रंग वाले को पुखराज (Topaz) बैंगनी रंग वाले को गोमेद (Amethyst) और हरे रंग वाले को पन्ना (Emerald) कहते हैं। लालस्पिनल (Ruby spinel) मग्न स्फटित ($MgAl_2O_4$) है। स्फट स्फुरित (Aluminum Phosphate) जिसमें कुछ ताँबा मिला हो फीरोजा (Turquoise) कहते हैं। (Topaz) पुखराज पीले रंग का होता है। यह स्फट-शैलित सम्मेलन है। याकूत (Garnet) में स्फट, मग्न, लोहा, माङ्गल और खटिक तत्त्वों का मेल होता है। इसका रंग लाल गहरा होता है।

स्फट अभिद्रव ओपित

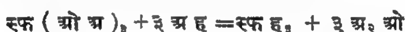
स्फटौपित $(Al(OH)_3)$ श्वेत रंग का लपसी के समान ठोस पदार्थ है, यह अभिद्रवौपित और स्फट द्रावण के मिलाने से बनता है जैसे—

स्फ ह३ + ३न अ४ ओ अ = स्फ (ओ अ)३ + ३ न अ४ ह
स्फटहरिद अमोनियमअभिद्रवौपित स्फटाभिद्रवौपित अमोनियमहरिद



$$AlCl_3 + 3NH_4OH = Al(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

स्फटाभिद्रवौपित पानी में नहीं घुलता और क्षार वा अम्ल से मिलने पर स्फट का लवण पैदा करता है जैसे—

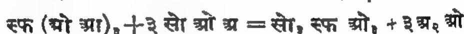


स्फ (ओ अ)३ + ३ अ ह = स्फ ह३ + ३ अ२ ओ



$$(al(OH)_3 + 3Hcl = Alcl_3 + 3H_2O)$$

स्फटाभिद्रवौपित अभिद्रव हरिकाम्ल स्फटहरिद पानी



स्फ (ओ आ)३ + ३ सो ओ अ = सो३ स्फ ओ३ + ३ अ२ ओ



$$(Al(OH)_3 + 3NAOH = Na_3AlO_3 + 3H_2O)$$

स्फटाभिद्रवौपित सोडियमअभिद्रवौपित सोडियमस्फटित पानी



स्फट गन्धित (Alumınium sulphate) स्फ (ग ओ४)३ १८ अ२ओ $(Al_2(SO_4)_3 18H_2O)$ श्वेत रंग का ठोस दानेदार पदार्थ है। यदि यह शुद्ध हो तो पानी में घुल जाता है। यह रँगने और कागज बनाने के काम में आता है।

फिटकिरी

स्फट गन्धित (Aluminum Sulphate) और पोटाशियम गन्धित (Potassium Sulphate) के द्रावण को मिलाकर उसके

पानी के उडादें ते चमकीले रंग-रहित दाने नीचे वैठ जाते हैं उसको पोटाशियम एलम (Potassium alum) वा फिटकिरी कहते हैं। इसके संघटन का संकेत यह है पो॰ स्फ॰ (ग ओ४)४ २४ अ२ ओ ($K_2\,Al_2(SO_4)_4\,24H_2O$), वा पो२ ग ओ४ स्फ२ (ग ओ४)३ २४ अ२ ओ (K_2SO_4, $Al_2\,(SO_4)_3$ 24 H_2O)

फिटकरी पानी में घुल जाती है। इसके द्रावण की प्रतिक्रिया अम्ल होती है। इसका स्वाद मीठा ग्रेार बकटा होता है। यदि गरम किया जाय तो फिटकरी के दानेा का पानी निकल जाता है ग्रैार कुछ उसका गन्धिकाम्ल भी निकल जाता है। जलने से फिटकरी का चूर्ण हो जाता है। जली हुई फिटकरी दवा में पडती है। फिटकरी कपडा रंगने, छींट छापने, चमडा रंगने, कागज बनाने पानी साफ करने, मुहरी साफ करने, दवा के कामेा में, प्लास्तर के कडा करने ग्रेार लकडी ग्रेार कपडे के ग्रदह्य (Fire proof) बनाने के काम में ग्राती है।

क्रोम एलम (Chrome alum) का संकेत यह है पो२ क्र२ (ग ओ४)४ २४ अ२ ओ ($K_2Cr_2\,(SO_4)_4\,(24H_2O)$

फिटकरी ग्रैार दूसरे स्फट लवण ग्रहार मारडेंट (mordant) के समान काम में ग्राते हैं ग्रेार छींट छापने के भी यह काम मे लाये जाते ह।

चिकनी मिट्टी

चिकनी मिट्टी में ग्रधिकतर स्फट शेलित होता है। जब वह पहाडियाँ जिनमें फेलस्पार (Felspar) मिला हेा धीरे धीरे खुद

जाती है तो उसके दो टुकडे होते हैं १—घुलनशील क्षारीय शैलित और २—अनघुल शैलित।

घुलनशील शैलित पानी से धोकर बह जाता है और अनघुल शैलित रह जाता है, जिसको शुद्ध चिकनी मिट्टी अथवा क्योलिन (Kaolin) कहते हैं। क्योलिन में अभ्रक (Mica) और क्वार्टस (Quartz) के टुकडे मिले रहते हैं। साधारण चिकनी मिट्टी म खटिक कर्बनित, मग्नकर्बनित, क्वार्टस और लोहादि मिले होते हैं। क्योलिन श्वेत रग के चूर्ण के समान होता है। क्योलिन मे यदि पानी मिलावें तो वह ऐसा हो जाता है कि उससे दूसरी चीज सरलता से बन जा सकती है। चिकनी मिट्टी कुम्हार के काम की जड है। यह तीन प्रकार की होती है (१) चीनी मिट्टी (Procelain), (२) पत्थर के पात्र वाली, (३) मिट्टी, के बरतन वाली।



(५६) पोरसिलेन क्रूसब्ल अथवा चीनी मिट्टी की घडिया

सब से अच्छी मिट्टी चीनी (Porcelain) कहलाती है। यह क्योलिन (Kaolin), बहुत महीन बालू और कोई गलने वाली चीजें जैसे खरिया मिट्टी वा फेलस्पार (Felspar) वा हरसोंठ (Gypsum) मिलाकर और बहुत कडी आँच देने से बनती है। जब यह गला हुआ पदार्थ ठडा होता है तो कठोर, ठोस और श्वेत रग का चमकदार दृष्टि आता है। इस पर रासायनिक पदार्थों का सरलता से असर नहीं होता किन्तु गले हुये, क्षार का असर होता है। इस मिट्टी के

ठोसपन में कुछ अवकाश अथवा सूक्ष्म छिद्र नहीं होते परन्तु इस पर कलई (Glaze) इस कारण से की जाती है कि जिसमें बरतन स्वच्छ और सुन्दर हो जावें। कलई उन्हीं चीजों से की जाती है जिन पदार्थों से चीनी मिट्टी बनाई जाती है। केवल भेद इतना होता है कि यह गलने वाली बहुत होती है और कलई के पीछे फिर पात्र को इस लिये गरम करते हैं कि मिट्टी में कलई भिद जाय।

पत्थर के बरतन भी चीनी मिट्टी के समान होते हैं। केवल अन्तर यह है कि उसके अवयव शुद्ध नहीं होते और मोटे होते हैं, और इसको इतनी आंच नहीं देते। अच्छे पत्थर का बरतन चीनी मिट्टी के समान होता है, किन्तु भारी और मोटा होता है। सस्ती जाति का पत्थर बोतल, लोटा और दूसरे बरतनों के बनाने के काम आता है, विशेष करके उससे वह बरतन बनाये जाते हैं जो तेजाब (अम्ल) बनाने वाले कारखानों में काम आते हैं। क्रौकरी (Crokery) अच्छी जाति वाले पत्थर की बनाई जाती है और यह भी चीनी मिट्टी के समान होती है।

अस्वच्छ और नरम मिट्टी की कोई चीज बनाई जाय और उस को आंच कम दी जाय तो वह चीज मिट्टी की कहलाती है। मिट्टी के बहुत तरह के पात्रादि बनते हैं जैसे सुराही, घडा, खपडा, ईंट इत्यादि।

मिट्टी के पात्र भी पोरस (Porous) अर्थात् वेधदार (जिसमें सूक्ष्म अवकाश और सूक्ष्म छिद्र रहते हैं) होते हैं अर्थात् इनमें पानी प्रवेश कर जाता है इस लिये इस पर कलई भी की जाती है।

इसके कलई करने की सरल रीति यह है कि जब बरतन भट्टी में कुछ कुछ पक्का हो जाय तो भट्टी में नमक (NaCl) डाल देना चाहिये। नमक आँच की तीव्रता से गल जाता है और बरतनों पर कलई कर देता है, क्योंकि वह मिट्टी से मिलकर सोडियम स्फट शैलित बनाता है। जिस मिट्टी में चिकनी मिट्टी अस्वच्छ होती है उसकी ईटें बनाई जाती हैं और पक्की होने से लाल इस कारण से हो जाती है कि उसमें लोहा जल के ओषित बना देता है। यदि चिकनी मिट्टी में बालू अधिक हो तो उसकी अदह्य मिट्टी (Fire clay) और घड़िया (Crucible) बनाई जाती है।

कादमियम।

कादमियम गन्धिद (CdS) सम्मेलन इस धातु का पाया जाता है। कादमियम धातुमेल के लिये गलाने के समय बिस्मिथ के साथ डाला जाता है। कादमियम गन्धिद चित्र और रंग बनाने के काम आता है।

अध्याय २६

वङ्ग और सीस

वङ्ग (रॉग)

लैटिन भाषा में टिन अर्थात् वङ्ग को स्टेनम (Stannum) कहते हैं और इसी लिये अंग्रेजी भाषा में इसका चिह्न Sn रक्खा गया है। टिन अर्थात् वङ्ग अपने सम्मेलन वङ्गौषित (SnO^2) में पाया जाता है। यही इसकी कच्ची धातु है। इसको कर्बन के साथ फूँकने से वङ्ग अथवा राँगा अलग हो जाता है।

वङ्ग के गुण

वङ्ग श्वेत रंग की चमकदार धातु है। यह वायु के स्पर्श से मैली नहीं होती, यह धातु नरम होती है। सरलता से पीट कर बढ़ाई जा सकती है। यह धातु यशद् से नरम और सीसे से अधिक कठोर होती है। वङ्ग २३५°शतांश की उष्णता पर गल जाता है और यदि उष्णता अधिक करदी जाय तो वह जल कर वङ्ग का ओषित (SnO_2) बना देती है।

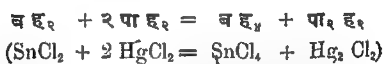
वङ्ग का उपयोग

वङ्ग पर हवा हलके अम्ल (Acid) वा क्षार का कुछ प्रभाव नहीं पड़ता इस लिये यह दूसरी और धातो पर कलई के समान चढ़ाया जाता है। लोहे को गरम टिन में डाल कर उस पर टिन

का रग चढाते हैं, इसी प्रकार तांबे पर भी टिन का रग चढाया जाता है। पीतल की आलपीन पर भी सुफ़ेद रग टीन का चढाया जाता है। बहुत टिन के पत्र, तख्ते छत बनाने के काम में आते हैं। यदि लेाहे पर टिन चढाई जावे ते उसमें मोर्चा नहीं लगता किन्तु टिन उतर जाय ते मोर्चा शीघ्र ही लग जाता है। टिन और पारद का मेल करके शीशे पर भी लगाते हैं।

वङ्ग के सम्मेलन

वङ्ग के दो प्रकार के सम्मेलन होते है (१) वङ्गिक (Stannic) (२) वङ्गस (Stannous) वङ्गिकौषित (SnO_2) वङ्ग के जलाने से बनता है वा पृथ्वी से निकलता है। अभिद्रव हरिकाम्ल (HCl) और वङ्ग के रासायनिक रीति पर मिलने से वङ्गस हरिद ($SnCl_2$) बनता है। यदि व ह₂ ($SnCl_2$) में पारद हरिद मिलाया जाय ते वङ्गिक हरिद ($SnCl_4$) बन जाता है।



व ह२ + २ पा ह२ = व ह४ + पा२ ह२

$$SnCl_2 + 2\,HgCl_2 = SnCl_4 + Hg_2Cl_2$$

वङ्गस हरिद पारक हरिद वङ्गिक हरिद पारस हरिद

वङ्गस हरिद छींट छापने और वङ्गिक हरिद रगने और छापने के काम आता है।

सीस

रोमन लेाग सीसे के प्लम्बम (Plumbum) कहते हैं इस लिये अंग्रेजी भाषा में इसका चिह्न (Pb) रक्खा गया है। सीसे की

कच्ची धातु सीसे के गन्धिद (PbS) सम्मेलन में पाई जाती है अर्थात् सीस गन्धित कच्ची धातु है।

सीस के गुण

सीसे का रग कुछ नीला पन लिये हुये होता है। यदि यह काटा जाय तो चमकता हुआ दृष्टि आता है किन्तु थोडी देर में इसकी चमक जाती रहती है और वायु का ओषजन उससे मिल कर ऊपरी पटल पर सीसे का ओषित बना देता है और यह ऊपरी पटल परिवर्तन उसको और अधिक बदली से रोकता है। यह धातु ऐसी नरम होती है कि उँगली के नखो से नुच जाती है। यह हाथों को मैले रग का कर देती है और किसी कठोर पदार्थ पर इससे लकीर खींची जाय तो काली लकीर बन जाती है। इसी कारण से इसको कोई कोई काला सीसा भी कहते हैं। यह धातु भारी होती है।

सीसे को यदि गरम करें तो सीसे का ओषित (PbO) बन जायगा। सीसे पर अभिद्रव हरिकाम्ल और गन्धिकाम्ल का कुछ प्रभाव नहीं पडता किन्तु नत्रिकाम्ल से सीसे का नत्रित ($Pb(NO_3)_2$) बन जाता है। सिरकाम्ल (Acetic acid) और सिर का और फलो और तरकारियो के तेजाब (Acid) से सीसा घुल जाता है। विषैला सम्मेलन बनाता है। इस कारण से टिन व और किसी धातु के पात्र में जिसमें सीसा मिला हो, खाने का पदार्थ नहीं पकाना चाहिये। यही कारण है कि पुराने हिन्दू टीन के बर्तन रसोई में न आने देते थे और न टीन के कलईदार बर्तन म पकाते थे। मुझको याद है कि मेरी माता ऐसे बर्तन को छूत समझ कर

घर न आने देती थीं। लेकिन असल कारण उसका यह है कि टीन के बर्तन में अकसर सीसा मिला रहता है जो कि खटाई और तरकारी के तेजाब से मिलकर विपाक्त सम्मेलन पैदा करता है और तन्दुरुस्ती को बिगाड़ देता है। सीसे के द्रावण को जस्ता और लोहा का लवण तलछट बना कर अलग कर देता है। सीसे का प्रत्येक लवण विपाक्त होता है और यदि वह किसी प्रकार से पेट में चला जाय तो धीरे धीरे इकट्ठा होकर रोगी बना देता है। इस लिये जिस पानी में सीसा मिला हो अथवा घुला हो तो उसको कदापि न पीना चाहिये। जिस पानी में क ओ२ (CO_2) अमोनिया, नत्रित वा हरिद मिले होते हैं वह पानी सीसे को घुला लेना है, ऐसे पानी का सीसे की नली में होकर आने से पीने के लिये हानिकारक होता है।

बम्बा के पानी की शिकायत क्यों होती है?

बाज बाज जगह लोग बम्बा का पानी नहीं पीते। और बाज जगह बम्बा का पानी हानि कारक होता है। इसका कारण यह है कि जिस पानी में कर्बन द्वि-ओषित, अथवा अमोनिया अथवा किसी प्रकार का हरिद (क्लोरिद) मिला हो और यदि वह पानी सीसे की नल द्वारा प्रवाह किया जाये तो वह कुछ सीसा द्रावण रूप में धारन कर लेता है और इसी लिये हानिकारक होता है।

सीसे का उपयोग

सीसे की नली बनाई जाती है क्योंकि वह लम्बी हो सकती है, सरलता से कट जाती है, जुड़ जाती है और झुक जाती है। इसके

अतिरिक्त सीसे की गोलियाँ बनाई जाती है जो बन्दूक में छुडाई जाती है। छापने के अक्षराकार (Type) जिस धातु से बनाये जाते हैं उसमें ७० से ८० प्रति सैकड़ा तक सीसा मिला होता है और शेषभाग वङ्ग और अञ्जन के होते हैं।

सीस ओपित

सीसे के तीन ओपित हैं (१) सीसैकौपित (PbO), (२) सीसचतुरोपित (Pb_3O_4) और (३) सीस द्वि-ओपित (PbO_2)

(१) सीसैकोपित जिसको मुर्दासख (Lithnge) भी कहते हैं। सीसे को गलने वाली हद (melting point) से अधिक आँच पहुँचाने से और हवा देने से यह ओपित बनता है। यह पीले रंग का चूर्ण है। सीसे का ओपित वारनिश, शीशा और दूसरी चीजों के बनाने के काम आता है।

(२) सीसचतुरौपित लाल रंग का चूर्ण है। यह सीसे वा सीसैकोपित को ३५०० शतांश तक गरम करने से बनता है।

(३) सीस द्वि ओपित विद्युत्सञ्चायक व्याटरी (Storage battery) बनाने के काम आता है।

सीस कर्बनित

सीस कर्बनित बहुधा मिलता है। अधिक अमोनियम कर्बनित के द्रावण को सीसे के नत्रित द्रावण में डालने से श्वेत रंग का सीसे का कर्बनित पैदा होता है जिसको सुफेद सीसा भी कहते हैं। इसका साकेतिक मिलान यह है २ सी क आ, सी (ओ अ)$_2$ ($2\,PbCO_3Pb(OH)_2$), यह भारी होता है और अलसी के

तेल में अच्छी तरह मिल जाता है। यह इसी रीति से बहुत रंग बनाने के काम आता है। इसमें यह गुण है कि यह सतह पर फिसलता बहुत है। यदि थोड़ा रंग भी हो तो बहुत जगह पर रंग लगादेता है। यह मँहगा बिकता है इस लिये इस रंग में जस्ते का ओषित और भारियम गन्धित मिला देते हैं क्योंकि यह भी सुफेद है परन्तु यह ऐसा अच्छा नहीं होता।

सीस गान्धिद

सीसे के गन्धिद को सौवीराञ्जन (galena) भी कहते है। सीसे की कच्ची धातु में यही मिलता है। यह सीसे के समान होता है, किन्तु कड़ा और दानेदार होता है। यदि उसको कोयले पर गरम करें वा इसके साथ सोडियम कर्बनित मिला कर गरम करें तो उससे सीसा पृथक् हो जाता है, उसकी रंगत काली भूरी होती है। यदि किसी द्रावण में सीसा मिला हो और उसमें अभिद्रवजन गन्धिद (H_2S) डालें तो काला सीसे का गन्धिद बनकर तलछट सी बन जाती है। यही सीसे की पहचान है। यदि उसमें खालिस (Concentrated) अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) डाल दें तो वह (Lead chloride) सीस हरिद बन जायेगा।

सीसे के सम्मेलन

(१) सीस हरिद ($PbCl_2$) सुफेद रंग का ठोस पदार्थ है। यह सीसे के ठंडे द्रावण में अभिद्रव हरिकाम्ल वा कोई घुलनशील हरिद मिलाने से बन जाता है, यह गरम पानी मे घुल जाता है।

(२) सीस गन्धित ($PbSO_4$) सुफेद रंग का ठोस पदार्थ है। यह गन्धिकाम्ल वा किसी दूसरे घुलनशील गन्धित को सीसे के द्रावण में मिलाने से बनता है। यह पानी में बहुत कम घुलता है किन्तु शुद्ध गन्धिकाम्ल में घुल जाता है।

(३) सीस नत्रित (Lead nitrate) ($Pb(NO_3)_2$) सुफेद रंग का दानेदार ठोस पदार्थ है। यह सीसे वा सीसैकौषित (Lead monoxide) को नत्रिकाम्ल में मिलाने से बनता है। यह जब गरम किया जाता है तो इसके तीन भाग होजाते हैं (१) सीसौषित (Lead oxide) (PbO) (२) नत्रजन पर्यौषित (Nitrogen per oxide) (३) ओषजन सिरकाम्लमय सीसा (Lead acetate) सी (क२ अ३ ओ२)२ ($Pb(C_2H_3O_2)_2$) सुफेद दानेदार ठोस पदार्थ है। यह सीसे अथवा सीसौषित (PbO) को सिरकाम्ल में मिलाने से बनता है। यह ठंडे पानी में घुल जाता है। और उसको सुगर आफ लेड (Sugar of lead) भी कहते हैं।

अध्याय २७

क्रोम, माङ्गल, निकल, कोबल्ट,

क्रोम

क्रोम धातु शुद्ध कभी नहीं मिलता है। विशेष करके इसकी कच्ची धातु लोह क्रोमीपित (क्रोमायित) है। इसका सकेत यह है लो क्र$_2$ ओ$_4$ ($FeCr_2O_4$) दूसरी कच्ची धातु का नाम सीस क्रोमित ($PbCrO_4$) (सी क्र ओ$_4$) है। यूनानी भाषा में क्रोमियम (Chromium) अर्थात् क्रोम का अर्थ रगदार है और क्रोम के सम्मेलन रगदार होते हैं इसी लिये इसका नाम क्रोमियम रक्खा गया है।

क्रोमायित ($FeCr_2O_4$) और कर्बन को मिलाकर बिजली की भट्टी में यदि फूके तेा क्रोम बन जाता है। क्रोम चमकीली और भूरे रग की धातु है। इस पर पालिश अच्छी होती है और हवा के लगने से दूर नहीं होती। यह धातु कडी होती है किन्तु रेती से बराबर हो सकती है। इसको चुबक पत्थर सरलता से खींच नहीं सकता। यह धातु केवल बिजली की भट्टी में गल सकती है।

क्रोम फौलाद को कडा बनाने के लिये लोहे में डाला जाता है। ऐसे फ़ौलाद को क्रोम का फौलाद कहते हैं। इस फ़ौलाद से कवच, टोप, तोप के गोले और कोई कोई यन्त्र जिनको कठिन काम करना पडता है बनाये जाते हैं।

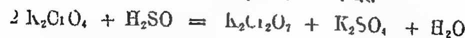
क्रोम के सम्मेलन

पोटाशियम क्रोमित, पोटाशियम द्विक्रोमित, क्रोम एलम (फिटकरी) और सीस क्रोमित हैं।

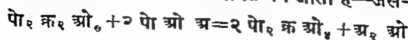
पोटाशियम क्रोमित (K_2CrO_4) और पोटाशियम द्विक्रोमित ($K_2Cr_2O_7$) सम्मेलन क्रोम लोहे की कच्ची धातु से बनाये जाते हैं। कच्ची धातु को कुचल कर चूने और पोटाशियम कर्बनित के साथ मिलाकर भट्टी में भूनते हैं और भट्टी में हवा को अधिक जाने देते हैं और थोड़ी थोड़ी देर में उसको चला देते हैं। इसी प्रकार कच्ची धातु ओपजनी होकर खटिक और पोटाशियम क्रोमित बना देती है। पोटाशियम क्रोमित को गन्धिकाम्ल से मिला कर पोटाशियम द्वि-क्रोमित बनाते हैं और उसको फिर पानी से साफ करके दानेदार कर देते हैं। पोटाशियम क्रोमित नीबू के समान पीले रंग का होता है और पानी में शीघ्र ही घुल जाता है। अम्ल पड़ने से यह द्विक्रोमित बन जाता है, जैसे—

२ पो$_2$ क्र ओ$_4$ + अ$_2$ ग ओ$_4$ = पो$_2$ क्र$_2$ ओ$_7$ + पो$_2$ ग ओ$_4$ + अ$_2$ ओ

पोटाशियम क्रोमित गन्धिकाम्ल पोटाशियम द्विक्रोमित पोटाशियम गन्धित पानी


$$2\,K_2CrO_4 + H_2SO = K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$$

पोटाशियम द्विक्रोमित लाल रंग का ठोस पदार्थ है इसके बड़े बड़े टुर्रे बनते हैं। यह पानी में बहुत नहीं घुलता है यदि इसमें क्षार डाली जाय तो इसका फिर क्रोमित बन जाता है—जैसे—


पो$_2$ क्र$_2$ ओ$_7$ + २ पो ओ अ = २ पो$_2$ क्र ओ$_4$ + अ$_2$ ओ

पोटाशियम द्वि- पोटाशियम पोटाशियम पानी
क्रोमित अभिद्रव-ओपित क्रोमित



$$K_2Cr_2O_7 + 2KOH = 2K_2CrO_4 + H_2O$$

पोटाशियम द्विक्रोमित रगने के काम मे आता है। इससे छींट भी छापी जाती हैं और चमडा भी रगा जाता है, तेल भी इस से साफ करते हैं और दूसरे रग भी बनाये जाते हैं। इसका अधिकतर उपयोग इस कारण पर है कि यह ओपजनी कारक है। जब अभिद्रव हरिकाम्ल पोटाशियम द्विक्रोमित के साथ मिलाया जाता है तो उसका ओपजन अभिद्रवहरिकाम्ल से अभिद्रव से मिल जाता है और हरिन गैस अलग हो जाता है जैसे—

पो२क्र२ओ७ + १४ अह = २ पो ह + २क्रह३ + ३ह२ + ७अ२ओ
पोटाशियम + अभिद्रव- = पोटाशियम क्रोमिक + हरिन + पानी-
द्विक्रोमित हरिकाम्ल — हरिद — हरिद



$$K_2Cr_2O_7 + 14HCl = 2KCl + 2CrCl_3 + 3Cl_2 + 7H_2O$$

एक प्लाटिनम वा चीनी मिट्टी की प्याली म यदि क्रोम सम्मेलन में पोटाशियम कर्बनित और पोटाशियम नत्रित मिलाकर गरम किया जाय और गलाया जाय और फिर उसी को सिरकाम्ल में मिलाकर उबाले जिसमें कर्बनित से कर्बन द्वि ओपित निकल आय और उसमें थोडा सा सीसा के नमक का द्रावण मिलाया जाय तो पीले रग का सीसे का क्रोमित बन जायगा। यही क्रोम की पहचान है।

क्रोम एलम (क्रोम फिटकरी) पो२ क्र२ (ग ओ४)४ २४ अ२ ओ ($K_2Cr_2(SO_4)_4 24 H_2O$) बगनी रग का ठोस पदार्थ है,

इसका सघटन फिटकरी के समान होता है । केवल अतर यह है कि इसमें स्फट के वदले क्रोम का मेल होता है यदि पोटाशियम गन्धित और क्रोम गन्धित को रीति अनुसार मिलावें तो क्रोम पलम बन सकता है। दूसरी क्रिया क्रोम पलम बनाने की यह है कि पोटाशियम द्विक्रोमित में गन्धिकाम्ल मिला कर उसमें गन्धक द्विओपित मिलावें तो क्रोम पलम बन जायगा। क्रोम पलम रग बनाने, छींट छापने और चमडा रगने के काम आता है।

सीसे का क्रोमित ($PbCrO_4$) चमकीला पीले रग का ठोस पदार्थ है। पोटाशियम क्रोमित वा पोटाशियम द्विक्रोमित में सीसे का द्रावण मिलाने से बनता है, उसको पीला क्रोम कहते हैं और यह पीले रग बनाने की जड है। यदि पीले रग के क्रोम को सोडियम अभिद्रव ओपित वा और किसी दूसरी क्षार के साथ उबालें तो सीसे के पीले क्रोमित का रग बदल कर लाल अथवा नारंजी हो जायगा। क्रोम की सरल परीक्षा यह है कि सीसे के घुले हुये लवण को क्रोमित वा द्विक्रोमित के घोल के साथ यदि मिलावें तो सीसे के क्रोमित की तलछट बन जायगी।

क्रोम सम्मेलन तीन प्रकार के होते हैं (१) क्रोमस (२) क्रोमिक (३) क्रोमित।

क्रोमस (Chromous) सम्मेलन क्रोमसौपित (CrO) से निकलते हैं परन्तु यह सम्मेलन इतनी शीघ्रता के साथ ओपजनी हो जाता है कि उसका बनाना और सावधानी से रखना कठिन है।

क्रोमिक (Chromic) सम्मेलन क्रोमिकौपित (Cr_2O_3) से बनते हैं क्रोमिकोपित हरे रग का चमकीला चूर्ण है और सब

हरे रग इसी से बनाये जाते हैं। इसी से चीनी मिट्टी और शीशे में हरा रग दिया जाता है। इसके बनाने की क्रिया यह है कि क्रोमिक अभिद्रव ओपित $Cr(OH)_3$ को जलाते हैं जिससे यह क्रामिकौपित हरे रग का चूर्ण बनजाता है। यदि क्रोम के सम्मेलन को सुहागे (borax) के साथ गरम करें तो हरे रग का मोती बन जाता है। हरे रग होने का यह कारण है कि उसका ओपित बन जाता है।

यदि पोटाशियम द्वि क्रोमित और टकिकाम्ल (Boric acid) को मिलाकर गरम करें और फिर उसमें पानी डालदें तो एक प्रकार का पक्का हरा रग बन जाता है जिसका नाम अग्रेजी भाषा में गुइगनेट का हरा रग (Guignet's green) है। इसका सघटन इस प्रकार से है—क$_२$ ओ$_३$ अ$_२$ ओ (Cr_2O_3-2 H_2O), यह रग बहुत काम मे आता है।

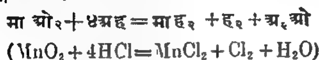
माङ्गल

शुद्ध माङ्गल (Manganese) धातु कहीं नहीं मिलती किन्तु माङ्गल द्वि-ओपित (MnO_2) बहुत मिलता है, यह धातु हिन्दुस्तान में बहुत पाई जाती है। शुद्ध माङ्गल निकालने की रीति यह है कि माङ्गल द्विओपित को कोयले के साथ बिजली की भट्टी मे फूकते हैं तो माङ्गल धातु पृथक् हो जाती है।

माङ्गल द्वितीयौपित

माङ्गल द्वि-ओपित (MnO_2) नरम काले रग का ठोस पदार्थ है जिसको माङ्गल का काला ओपित भी कहते हैं। माङ्गल

द्वि ओपित को यदि गरम करें तो उस में से ओषजन निकलता है और माङ्गल द्वि ओपित को अभिद्रव हरिकाम्ल के साथ मिलावें तो माङ्गल हरिद बन जाता है।



मा ओ२+४अह=मा ह२ +ह२+अ२ओ

($MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$)

माङ्गल द्वि ओपित　अभिद्रव हरिकाम्ल　माङ्गल हरिद　हरिन　पानी

माङ्गल द्वि-ओपित शीशे और सुहागे को सुन्दर गोमेद (Amethyst) के रंग का कर देता है और शीशे के हरे रंग को मारने के लिए बहुधा शीशे में डाला जाता है। माङ्गल ओपजन, हरिन और शीशे के कार्यालयों में बहुत काम आता है।

पोटाशियम परिमाङ्गित

पोटाशियम परिमाङ्गित ($KMnO_4$) काला बेंगनी रंग का चमकीला दानेदार ठोस पदार्थ है। इसके दाने काले बेंगनी रंग के से दृष्टि पडते है। यह जब पानी में घुल जाता है तो इसका रंग बेंगनी हो जाता है। यदि अधिक मिला हुआ होता है तो काला जान पडता है।

पोटाशियम परिमाङ्गित का ओपजन शीघ्र ही उसमें से निकल जाता है और इसी कारण से ओपजनी कारक (Oxidising agent) की तरह इसका प्रयोग किया जाता है। और मुहरी, नाली और अस्वच्छ पानी को साफ करने के लिये यह काम में लाया जाता है। यह इतना बडा ओपजनी कारक है कि इसको कागज में छान नहीं

सकते और अस्वस्त (Asbesto-) रख कर छानते है। यह निस्स-क्रामक (Disinfectant) के काम आता है। दवा के काम में भी लाया जाता है। काली लकडी को बादामी रग की बनाने के लिये भी इसको काम में लाते हैं और गैसों के साफ करने के लिये भी उपयोगी हे।

यदि माङ्गल सम्मेलन, पोटाशियमअभिद्रवओषित वा कर्बनित और पोटाशियम नत्रित को मिलाकर गलावें तो पोटाशियम माङ्ग-लित सम्मेलन हरे रग का बन जाता हे। यही इसकी पहचान है। ($NaMnO_4$) सोडियम माङ्गिन द्रावण भी (Disinfectant) है।

मोलद

मोलद (Molybdenum) (Mo) एक प्रकार की धातु है। यह अमोनियम मोलित (Ammonium molybdate) (न ग४)२ मे ओ४ ($(NH_4)_2MoO_4$) सम्मेलन की दशा में पृथक्करण के काम आती है। विशेष करके धाय के पृथक्करण और स्फुर के खोज करने और जानने के काम आता है।

तुङ्गस्त

तुङ्गस्त (Tungsten) (W) एक प्रकार की धातु है। यह फौलाद को कडा बनाने के लिये लोहे में डाला जाता है और इसके अतिरिक्त कपडे कोअदह्य (Fire proof) बनाने के भी काम में लाया जाता है।

यूरानियम

यूरानियम (U) भी एक प्रकार की धातु है। इसको शीशे में रंग डालने के लिये डालते हैं। इसके डालने से शीशे के दो रंग दृष्टि आते हैं (१) पारदर्शी ज्योति (Transmitted light) में हरा रंग और परावर्तक (Reflected light) ज्योति में पीला रंग दृष्टि आता है।

निकल

निकल संखिया वा गन्धक के साथ मिला हुआ पाया जाता है। निकल सुफेद रंग की चमकीली धातु है। यह कठोर और तान्तव (Ductile) होती है और वायु से मोर्चा नहीं खाती।

निकलसोषित (Nickelous oxide) नि ओ (NiO) इस धातु निकल का सम्मेलन है। यह हरित रंग का ओषित है। अनार्द्र निकल पीले रंग का होता है किन्तु जिन दानों में पानी मिला होता है उसका रंग हरा होता है। निकल लवण के द्रावण का भी रंग हरा होता है।

निकल धातु के आजकल सिक्के बनते हैं। निकल से कलई बहुत की जाती है। निकल लवण के द्रावण में यदि क्षार डाल दें तो हरे रंग का निकल अभिद्रव ओषित (Nickel hydroxide) नि (ओ अ)२ $Ni(OH)_2$ बन जाता है। यह परीक्षा है।

कोबल्ट

कोबल्ट धातु गन्धक और संखिया से मिला हुआ मिलता है। यह चमकीला लाल रंग की कड़ी धातु है। यदि सम्मेलन उज्ञमय

(Hydrated) हुआ तो लाल रंग होता है। और अनार्द्र हुआ तो नीला रंग होता है। यही कारण है कि यदि लाल रंग के कोवल्ट लवण के टुर्रे गरम किये जाते हैं तो नीले हो जाते हैं। कोवल्ट लवण विशेष करके कोवल्ट शैलित (Cobalt silicate) शीशा, चीनी मिट्टी और कागज इत्यादि रंगने के काम आता है। और यह रंग पक्का होने के कारण सूर्य के प्रकाश अम्ल और क्षार से नहीं मिटता। इसी लिए चीनी मिट्टी पर इसी से रंगामेजी की जाती है।

कोवल्ट और सुहागे को मिलाकर गलावे तो नीले रंग का मोती बन जाता है। यही इसकी पहचान है।

कोवल्ट लवण में यदि पानी न हो तो उसका रंग नीला होता है। मद्यसार में घुलाने से इसका रंग नीला दृष्टि आता है परन्तु जिस कोवल्ट लवण के दानों में पानी हो उसके द्रावण का रंग लाल होता है। अनार्द्र कोवल्ट लवण का द्रावण बिजली की धारा को नहीं ले जा सकता।

आर्द्र अथवा उज्जमय (Hydrous) और अनार्द्र (Anhydrous) कोवल्ट लवण के अन्तर से बहुत कुछ लाभ हो सकता है। इससे गुप्त स्याही (Sympathetic ink) बनाई जाती है। इस का यह तात्पर्य है कि यदि कोवल्ट हरिद (Cobalt chloride) द्रावण से कागज पर लिखा जाय तो सूख जाने पर कुछ नहीं दिखाई देगा किन्तु अग्नि की गरमी के स्पर्श से अक्षर दृष्टि आने लगते हैं और फिर हवा के पानी से पसीज कर दृष्टि नहीं आते।

अध्याय २८

लोह

संसार में सब से अधिक काम में आने वाली धातु लोहा है। लैटिन भाषा में इसको फेरम (Ferrum) कहते हैं। इसी कारण से अंग्रेजी भाषा में इसका चिह्न (Symbol) Fe रक्खा गया है। लोहा शुद्ध कहीं नहीं मिलता किन्तु उल्का लोह (Meteorite iron) बहुत पाया जाता है। उल्का वह टुकड़े हैं जो आकाश से गिरते हैं और कभी कभी पहाड़ों में पाये जाते हैं। लोहा दूसरी चीजों से मिला हुआ पृथ्वी पहाड़ो और पानी में मिलता है। यह वृक्षों में हरे रंगन (Chlorophyll) और रुधिर में लाल रंगन (Haemoglobin) की दशा में पाया जाता है।

हेमाटाइट (Hematite) लो$_2$ ओ$_3$ (Fe_2O_3), लिमोनाईट (Limonite) लो$_2$ ओ$_3$ लो २ (ओ अ)$_6$ (Fe_2O_3 $Fe_2(OH)_6$) मग्नाटाईट (Magnetite) लो$_3$ ओ$_4$ (Fe_3O_4), सेडराईट (Siderite) लो क ओ$_3$ (FeCO), और लोहे का पाईराइट (Pyrite) लो ग$_2$ (FeS_2) यह सब लोहे की कच्ची धातें हैं।

लोहा निकालने की रीति।

लोहे की कच्ची धातु को पहले कुचलते हैं, फिर अग्नि में जलाते हैं कि उसका ओषित बन जाय। फिर लोहौषित (Fe_2O_3) बना

के कोयले और चूने के पत्थर (Lime stone) स क ओ. ($CaCO_3$) सहित वात भट्टी (Blast Furnace) में गलाते हैं। कर्बन ओषित के साथ मिलकर लोहे को पृथक् कर देता है और यह गल कर नीचे बैठ जाता है।

जो लोहा हम काम में लाते हैं वह साफ नहीं होता किन्तु लोहे और कर्बन का सम्मेलन है। लोहा तीन प्रकार का होता है (१) कान्ती लोह (Cast iron) (२) फौलाद (३) पिटवाँ लोह (Wrought iron)। लोहे की यह जातियाँ कर्बन की न्यूनाधिकता पर विभाजित हैं। कान्ती लोह (Cast iron) निकृष्ट जाति का लोहा है। इसमें कर्बन १.५ से ६ प्रति सैकड़ा तक मिला होता है। यह कुडकुडा अथवा दरकीला होता है और शीघ्र टूट जाता है। यदि लोह के साथ कर्बन खूब मिला हो तो सुफेद कान्ती लोह कहते हैं और कर्बन अच्छी तरह न मिला हो तो भूरा कान्ती लोह कहलावेगा। यह सुफेद की अपेक्षा थोडी गरमी पाकर गल जाता है। यही लोहा भट्टी (Foundry) अर्थात् लोहा गलाने के घरों में बहुत काम में लाया जाता है। इसीसे साचे और नमूने बनते हैं। जब लोहा ११००° शतांश की उष्णता पर गल जाता है तो उसको बालू के साचे में डाल देते हैं और जो चीज बनाना चाहते हैं वह बन जाती है। इसी तरह लोहे के खम्भ, मशीन और पहिये बनाये जाते हैं।

फौलाद लोहे में अनेक गुण हैं, यह सरलता से गल सकता है। यह कडा और दृढ होता है। इसमें सब से अच्छा गुण यह है कि यह प्रत्येक श्रेणी की कठोरता का बन सकता है। यदि फौलाद अच्छी तरह गरम किया जाय और फिर शीघ्र ही ठंडे पानी या

तेल में डाल दिया जाय तो वह बहुत कठिन और दरकीला कुड-कुडा हो जाता है। यदि वह गरम करके धीरे धीरे ठंडा किया जाय तो वह नरम चिमडा और लुचलुचा बन जाता है। यदि कडे फौ-लाद को फिर से गरम करें और एक निश्चित सीमा की आंच (इसका अन्दाज उसके रंग से किया जाता है) लगावें और फिर ठंडा करें तो उसमें विशेषता के साथ लुचलुचापन और कडापन पैदा हो जाता है। इस रीति को पक्का करने की क्रिया (Tempering) कहते हैं। फौलाद को क्रोम और निकल मिलाकर भी कडा बनाते हैं।

पिटवाँ लोह (Wrought iron) सब से अधिक शुद्ध जाति का लोहा है। इसमें ० ०६ प्रति सैंकडा कर्बन मिला होता है और ० १५ प्रति सैकडा से अधिक नहीं होता। यह चिमडा होता है किन्तु सरलता से पीट कर बढाया जा सकता है अर्थात् घन वर्ध-नीय (malleable) है, इसको सरलता से झुका सकते हैं, कान्तो लोह अर्थात् ढलवाँ लोहा दबाव सह सकता है परन्तु पिटवाँ लोह दबाव नहीं सह सकता किन्तु बोझ उठा सकता है। यह १६००° शतांश से २०००° शतांश तक की ऊँची गरमी पर गलता है। यह पीट कर जोडा जा सकता है। इसकी चादरें और तार अच्छे बनते हैं। इसकी कीलें जंजीरें और कृषि सम्बन्धी यन्त्रादि भी बनाये जाते हैं।

लोह के गुण

शुद्ध लोहे का रंग सुफेद और चमकदार होता है। यह साधा-रण लोहे से अधिक नरम होता है किन्तु अधिक उष्णता पर गलता है। चुंबक पत्थर उसको अपनी ओर खींच लेता है। सूखी हवा का

असर लोहे पर नहीं होता किन्तु आर्द्र वायु जिसमें कर्बन द्वि-ओ-पित मिला हो लोह को मोर्चेदार बना देता है। लोहे का मोर्चा कठिन सम्मेलन है किन्तु उसका सघटन यह है लो₂ ओ₃ लो₂ (ओ अ)₆ ($Fe_2O_3 Fe_2(OH)_6$)

लोह में मोर्चा शीघ्र ही लग जाना प्रारम्भ हो जाता है और जब लोह में मोर्चा लग जाता है तब बराबर बढता ही जाता है क्योंकि ऊपरी पटल इतनी भारी नहीं होती कि लोह को मोर्चाखाने से बचा सके।

सामान्य रीति यह है कि यदि लोह को ठंडे नत्रिकाम्ल में डालें तो लोहसनात्रत बन जायगा और गरम नत्रिकाम्ल में डालें तो लोहिकनत्रित बनेगा परन्तु लोहे के स्वच्छ तार को धुँवा निकलते हुये नत्रिकाम्ल में डाल दें और फिर निकाल कर साधारण नत्रिकाम्ल में तत्काल ही डालें तो लोहे के तार पर कुछ प्रभाव इसका नहीं जान पडेगा। यह नहीं जान पडता कि इसका क्या कारण है। आश्चर्य्य नहीं कि लोहा क्रिया शून्य हो जाता हो।

लोह के सम्मेलन

लोहे के सम्मेलन दो प्रकार के होते हैं (१) लोहसापित (FeO) जो अस्थायी (Unstable) काले रंग का चूर्ण होता है (२) लोहिकौपित (Fe_2O_3) है। यह लोहे की कच्ची धातु हेमाटाइट की दशा में बहुत पाया जाता है। यह लोह गन्धित अथवा लोहिक-अभिद्रवौपित के जलाने से बनता है। इसका उपयोग शीशा और जवाहिरात के स्वच्छ करने में होता है।

लाल रंग बनाने के काम आता है। लोहे का एक सम्मेलन (Ferrous-ferric oxide or magnetic oxide of iron) मग्नाटाइट (Fe_3O_4) है। इसको चुम्बक पत्थर (Loadstone) भी कहते हैं।

लोहस-अभिद्रवोषित ($Fe(OH)_2$) सुफेद रंग का ठोस पदार्थ है जो कि लोहस लवण और क्षार के मिलाने से बनता है। यदि इसको हवा में रक्खें तो वह हरे रंग का हो जाता है और फिर बादामी रंग का हो जाता है क्योंकि लोहिक अभिद्रवोषित ($Fe_2(OH)_6$) बन जाता है। अधिक ओषजन मिलने से यह परिवर्तन हो जाता है। यह लाल बादामी रंग का ठोस पदार्थ है। यह अमोनियम अभिद्रवोषित और लोहिक लवण के मिलाने से बनता है। लोहिक अभिद्रवोषित यदि ताजा बनाया जाय तो वह संखिया खाये हुये मनुष्य के विष उतारने के काम आता है।

लोहस-गन्धित

लोहसगन्धित ($FeSO_4$) हरे रंग का लवण है। यह लोह अथवा लोहस गन्धिद और हलके गन्धिकाम्ल मिलाने से बनता है। दानेदार लोहस गन्धित का यह संकेत लो ग ओ₄ ७ अ₂ ओ ($FeSO_4 7H_2O$) है। जिसको हीराकसीस अथवा कसीस (Copperas or green vitriol) भी कहते हैं।

लोहस-गन्धित को घोल कर यदि हवा में रक्खें तो वह ओषजनी हो जाता है और उसमें प्रपुष्पण होने लगता है। लोहस गन्धित निस्सकामक (Mordant) क्रिया, रंगों के बनाने और स्याही में बहुत काम आता है।

लिखने की स्याही

लिखने की स्याही लोहस गन्धित (कसीस), हड, बहेडा, आम्ला, गोद और पानी मिलाने से बनती है। नीली स्याही में नील, लोहिक गन्धित, आक्जैलिकाम्ल (Oxalic acid) और पानी मिलाया जाता है।

लोहिक गन्धित

लोहिक गन्धित लो२ (ग ओ४)३ ($Fe_2(So_4)_3$) नत्रिकाम्ल में लोहस गन्धित (कसीस) मिलाने से बन जाता है। लोहिक गन्धित में पोटाशियम गन्धित अथवा अमोनियम गन्धित मिलाया जाय तो लोह पलम (लोह फिटकरी) (पो२ लो२ (ग ओ४)४) २४ अ२ ओ ($K_2 Fe_2 (SO_4)_4$ 24 H_2O) बनता है। यह अहार (mordant) के समान काम में लाया जाता है।

लोह गन्धिद

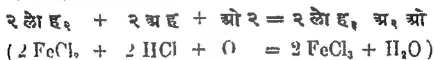
लोह गन्धिद (लो ग) दो प्रकार के होते हैं। साधारण लोह गन्धिद (FeS) काले रग का कुडकुडा सा अथवा दरकीला होता है परन्तु शुद्ध लोह गन्धिद पीले रग का दानेदार होता है। लोह गन्धिद लोह और गन्धक को मिलाकर अग्नि में गलाने से बनता गन्धिद (Hydrogen Sulphide) बनाने के लिये लोह गन्धिद है। अभिद्रव बहुत काम में लाया जाता है।

लोहिक गन्धिद (FeS₂) अथवा लोह पाईराइट खनिज पदार्थ है। यह सोने के समान पीले रग का चमकीला और ठोस

पदार्थ है। यह पहाड़ो और खनिजेा में बहुत मिलता है। इसको बहुधा लेाग सेाना समझ बैठते हैं। यह गन्धिकाम्ल बनाने के काम आता है।

लेाह हरिद

जब लेाहा अभिद्रव हरिकाम्ल के साथ मिलाया जाता है तेा लेाहस हरिद ($FeCl_2$) बन जाता है। लेाहस हरिद को पेाटाशियम हरित अथवा नत्रिकाम्ल वा ओषजन के साथ गरम करने से लेाहिद हरिद बन जाता है।



२ लेा ह२ + २ अ ह + ओ २ = २ लेा ह३ अ२ ओ

$$2\,FeCl_2 + 2\,HCl + O = 2\,FeCl_3 + H_2O$$

लेाहस हरिद   अभिद्रव हरिकाम्ल   ओषजन   लेाहक हरिद   पानी

लेाहिक हरिद काले रंग का चमकीला और दानेदार ठेास पदार्थ है। यह अधिक पसीजने वाला पदार्थ है। इस कारण से इसका द्रावण बनाकर बेचा जाता है। लेाहस हरिद ($FeCl_2$) के द्रावण में यदि हरिन गैस और मिलाया जाय तेा लेाहिक हरिद ($FeCl_3$) बन जाता है।

लेाहा और जलराज (Aqua regia) यदि मिलाया जाय तेा लेाहिक हरिद (Ferric chloride) ($FeCl_3$) बन जाता है और लेाहिक हरिद में यदि अभिद्रवजन मिलाया जाय अथवा और कोई सहतकारक पदार्थ मिलाये जाय तेा इसका परिवर्तन होके लेाहस हरिद ($FeCl_2$) बनता है।

अंग्रेंजी शब्द प्लैटिनम (Platinum) स्पैनिश (Spanish) भाषा के शब्द प्लैटिना (Platina) से निकला है। स्पैन की भाषा में प्लेटिना का चाँदी अर्थ है और प्लाटिनम धातु भी चाँदी के समान श्वेत रग की होती है इसी कारण से स्पेन वाले इसको चाँदी समझते थे और पहले पहल स० १७३५ ई० मे इस धातु को स्पेन वालेा ने दक्षिण अमरीका में देखा था और अब तक उसको प्लैटिना (Platina) कहते है।

प्लाटिनम बनाने की रीति

प्लाटिनम की कच्ची धातु गोल दाने अथवा चपटे पत्र के रूप में मिलती है। उसमें हलके (Dilute) जलराज (Aqua regia) को मिलाकर गरम करते हैं कि उसमे सोना चाँदी और ताँबा जो मिला हो निकल जाय। उसके पीछे उसे निविष्ट जलराज (Concentrated aqua regia) में डालते है जिस मे और थोडा सा इन्द्र (Iridium) गल जाता है और फिर इन्द्र (Iridium) और ओसमम (Osmium) का मेल रह जाता है। मिले हुये इन्द्र और प्लाटिनम के द्रावण में अमेानियम हरिद (Ammonium chloride) मिला के तलछट बना लेते है जिस को गरम करने से वह हलुवे के रूप का हेा जाता है, उसको घड़िया (Crucible) में रखकर ओपाभिद्रवजन की लपक में (Oxyhydrogen flame) गलाते हैं। अथवा गरम करके पीट लेते है। इस रीति से उसकी चादर बनाई जाती है परन्तु वह भाग इन्द्र (Iridium) तत्त्व का जेा उस में मिला रहता है नहीं निकाला जाता।

प्लाटिनम चमकीला भूरापन लिये हुये श्वेत रंग की धातु है। वह द्रव ग्रैार खिंच सकती है। बाजारों में इसके चादर ग्रैार तार बिकते हैं। प्लाटिनम के चादर की छोटी २ पटरी चौखुटी काट के उसकी रकाबी ग्रैार घड़िया (Crucible) आदि वा गन्धक के तेजाब ग्रैार अभिद्रव प्लाविक (Hydrofluoric) तेजाब (अम्ल) के भपके (Stills) बनाते हैं।



(६०) प्लाटिनम कुल्हल अथवा प्याली ग्रैार वस्तु मिलाने की शीशे की राड अथवा डंडी।

रासायनिक इस धातु को इस कारण से पसन्द करते हैं कि इस को न तो शीघ्र ही अम्ल (acid) हानि पहुंचाता है ग्रैार न जल्दी आंच में गल सकता है। यदि क्षार (alkali) को गला कर उसमें डालें तो अवश्य उसको हानि पहुंचेगी परन्तु ग्रैार चीजों का डर नहीं है। प्लाटिनम धातु बिजली की अच्छी चालक (conductor) है ग्रैार उसका बहुत तार बिजली की रोशनी के कुमकुमे (bulb) में खपता है। इसके तार के छोटे २ टुकड़े शीशे के अन्दर कुमकुमे (bulb) के मुंह पर गला दिये जाते हैं ग्रैार बाहर वाले तारों में जोड़ दिये जाते हैं जो बिजली की धारा को कर्बन की जिल्द (Carbon filament) के भीतर ग्रैार बाहर ले जाते हैं ग्रैार इस काम के लिये प्लाटिनम धातु ही एक योग्य पदार्थ है। दांत बनाने वाले प्लाटिनम धातु का धातु-मेल (alloy) दांत भरने के लिये काम में लाते हैं। कुछ लोग प्लाटिनम धातु के गहने बनाते हैं। प्लाटिनम धातु की मांग अधिक है परन्तु माल कम मिलता है।

अध्याय ३०

सामयिक नियम

प्रथम इसके यह कह आये हैं कि कुछ मूलतत्वों (Elements) में एक प्रकार का सम्बन्ध होता है। इसी कारण से उनका जाति-विभाग एक समूह में किया गया है। जैसे पोटाशियम, सोडियम और लाव (Potassium, Sodium and Lithium) का एक समूह (Group) कहा जाता है क्योंकि इनके गुण इत्यादि एक दूसरे के समान हैं परन्तु यह अब तक नहीं कहा गया है कि अधिक ध्यान देने से यह जाना जाता है कि जितने मूलतत्त्व है वह सब एकही बडे समूह के अश है। प्रत्यक्ष में तो एक दूसरे के गुणो में भेद देख पडते हैं किन्तु वास्तव में वह सब एक दूसरे से मिलते जुलते हैं। इसलिए इस प्रकरण में सामयिक नियम (Periodic Law) का वर्णन किया जायगा। जिसमें सब तत्त्वो का एकही तत्त्व से होना कहा गया है।

मूल तत्त्वों का विभाग

जब मूल तत्त्व अधिक बढ गये तो यह आवश्यकता हुई कि उनके समूह अथवा टुकडियाँ इस तरह बनाई जावें जिससे वह जल्दी मालूम हो जावे। धातु (Metal) और उपधातु (Non metal) में इसका विभाग लेवाइसियर (Lavoisier) के समय सन् १७४३, १७९४ ई० में किया गया था। वह मूल तत्त्व धातु कहलाते थे जो कठोर, चमकदार, भारी और गरमी को एक सिरे से दूसरे तक पहुंचाने वाले थे और शेष मूल तत्त्व उपधातव कहे जाते थे और

यह विभाग मूल तत्वो का इसी रीति से जारी है। क्योंकि इस रीति के अनुसार इनका भेद बहुत जल्दी पहचाना जाता है।

धातु और उपधातु का विभाग भी मूलतत्त्वों के अधिक बढ आने से काफी नहीं हुआ और थोडे समय तक मूलतत्त्वो को लोगेा ने उनके आम्लिक और भास्मिक (acid and basic) गुणेा को लेकर विभक्त किया किन्तु इस जाति विभाग में भी यह दोष था कि उसमें उन मूलतत्त्वेा को जिनमें आम्लिक और भास्मिक दोनेा गुण थे पृथक् पृथक् दोनेा में सम्मिलित न कर सकते थे। जैसे ताल अर्थात् संखिया (arsenic) । अञ्जन) (antimony) स्फट (alumi-nium) और क्रोम (chromium) ।

फिर परमाणुक ग्रहणशक्ति (valence) के अनुसार मूलतत्त्वों का विभाग किया गया और उनके ■ अथवा सात समूह स्थापित किये गये जैसे एक (mono), द्वि (di) और त्रि (tri) आदि। परन्तु इस जाति विभाग को इस कारण से छोडना पडा कि बहुत सी हालतो में एक मूलतत्त्व की परमाणुक ग्रहणशक्ति एकसी न रही और किसी किसी समय पर बदल गई और ठीक ठीक पर-माणुक ग्रहणशक्ति का पता न लगा ।

सन् १८२८ ई० में डूमस (Dumas) ने फिर मूलतत्त्वों को छांट के थोडे समूह बनाये और उनका विभाग भौतिक (Physical) और रासायनिक (Chemical) गुणों की समानता पर किया गया था । जैसे कि निम्नलिखित नकशे में देखा जायगा ।

पहला समूह	दूसरा समूह	तीसरा समूह	चौथा समूह
प्राव Lithium	सेलेनम Selenium	खटिक Calcium	नत्रजन Nitrogen
सोडियम Sodium	गन्धक Sulphur	स्त्रम Strontium	स्फुर Phosphorus
पोटाशियम Potassium	ओषजन Oxygen	भारियम Barium	ताल Arsenic

परन्तु यह जाति-विभाग अच्छा होने पर भी पूरा नहीं था क्योंकि इसमें एक दूसरे की समानता पर तो ध्यान दिया गया था और उनमें जो भेद और अन्तर था उस पर दृष्टि नहीं की गई थी। और इस कारण से मिलान करने की जगह बहुत कम थी।

सन् १८५० ई० में डूमस और दूसरे रसायनज्ञों ने मूल तत्त्वों के मेल के परमाणु भार (Atomic weight) मे संख्या का सम्बन्ध (Numerical relation) दिखलाया तो मूलतत्त्व के विभाग करने के लिए एक नई रीति दृष्टि गोचर हुई जैसे सोडियम का परमाणु भार प्राव और पोटाशियम के परमाणुभार के जोड़ का आधा है। Li, प्रा =७, K पो=३९, Na सो=२३ अथवा सो= $\frac{७+३९}{२}$ =२३ इसी तरह स्फुर, ताल और अञ्जन में सम्बन्ध है। P स्फु=३१, As ल=७५, Sb ज=१२० अथवा As ल= $\frac{३१+१२०}{२}$ =७५.५ इस रीति को देख कर रसायनज्ञों ने अपना ध्यान इस ओर दिया और गुणों के सम्बन्ध को परमाणु भार के

सम्बन्ध के साथ जाँचने लगे अर्थात् गुणों के सम्बन्ध को परमाणु भार के साथ देखने लगे।

सन् १८६९ ई० तक कोई ऐसा जाति-विभाग नहीं हुआ कि जिसमें सब मूलतत्त्व समा जायें किन्तु उसी साल एक रूसी रसायनज्ञ मन्डलीफ नामी ने अपना किया हुआ जातिविभाग छपवाया जिसमें उसने सर्व मूल तत्त्वों को सामयिक नियम के अनुसार विधान किया। मूल तत्त्व के परमाणु भार और उनके गुणों में इस नियम के अनुसार एक खास सम्बन्ध दिखलाया गया जिसका आशय यह है कि समस्त मूलतत्त्व इस व्यवस्था से रक्खे जायें कि यदि पहले (लीदियम) प्राथतत्त्व हो तो उसके पीछे उससे बढकर जिस तत्त्व का परमाणु भार हो वह रक्खा जाय और फिर उससे अधिक परमाणु भार वाला तत्त्व रक्खें तो उनके गुण भी नियत कालिक बदलेंगे।

सामयिक परिवर्तन का यह आशय है कि कुछ समय के पीछे ऐसे मूल तत्त्व पाये जायगे कि जिनके गुण समान होंगे अथवा कुछ परमाणु भार के बढने से वही गुण पाये जायंगे। इसी को सामयिक नियम (Periodic Law) कहते हैं। इस नियम का यह अर्थ है कि गुण और परमाणु भार में वह सम्बन्ध है जो एक दूसरे पर बद्ध है। ज्यों ज्यों हम उन मूल तत्त्वों तक पहुँचते हैं जिन का परमाणु भार विधिपूर्वक समय पर एक दूसरे पर बढता जाता है त्यों त्यों यह सबन्ध बार बार दृष्टि आता और साबित होता है।

यदि हम अभिद्रवजन को निकाल डालें और उसके पीछे मूलतत्त्व को उनके बढते हुए भार के अनुसार विधिपूर्वक विधान करें तो पहले १४ मूल तत्त्व नीचे लिखे अनुसार विधि-प्रणाली में आवेंगे।

ग्राव (ग्रा)=७ Lithium (Li)=7	वेरीलियम (वे)=९ Beryllium (Be)=9	टङ्क (ट)=११ Boron (B)=11	कर्वन (क)=१२ Carbon (C)=12	नत्रजन (न)=१४ Nitrogen (N)=14	ओषजन (ओ)=१६ Oxygen (O)=16	प्लव (प्लु)=१९ Fluorine (F)=19
सोडियम (सो)=२३ Sodium (Na)=23	मग्न (म)=२४ Magnesium (Mg)=24	स्फट (स्फ)=२७ Aluminium (Al)=27	शैल (शै)=२८.५ Silicon (Si)=28.5	स्फुर (स्फु)=३१ Phosphorus P=31	गन्धक (ग)=३२ Sulphur (S)=32	हरिन (ह)=३५.५ Chlorine (Cl)=35.5

- ऊपर की सारिणी में देखने से विदित होगा कि ग्राव एक ऐसी धात है जो सोडियम के सदृश है और प्लुव गैस भी हरिन गैस के अनुरूप है। और समस्त उपधातु में सबसे तीव्र है और शेष जितने मूल तत्त्व हैं सब मध्यम जाति वाले हैं अर्थात् प्रत्येक मूल तत्त्व अपने बांये पक्ष वाले मूल तत्त्व से उपधातव है। इसी तरह यदि ग्राव तत्त्व के दहिने पक्ष से देखें तो धातव गुणो की कमी होती जाती है और अन्त म प्लुव गैस तक पहुँच कर कुछ बाकी नहीं रहती।

इस विधान में दूसरा तत्त्व सोडियम है जो सबसे अधिक तीव्र रासायनिक धातु है। प्लुव गैस से सोडियम तक पहुँचने पर धीरे धीरे परिवर्तन नहीं हुआ है किन्तु एक तीव्र उपधातु के पीछे शीघ्र ही तीव्र धातु पर पहुँचे है और देखते हैं कि सोडियम उसी यूथ का है जिसमें ग्राव है क्योंकि दोनो में साम्य भाव अधिक है और यह अनुरूपता केवल सोडियम और ग्राव ही में पाई नहीं जाती। सोडियम के आगे जितने मूल तत्त्व है वह अपने ऊपर वाले तत्त्व के समान सारूप्य भाव वाले है जैसे मग्न वेरीलियम और टक स्फट के सदृश है और यह भी ध्यान में रखने योग्य है कि सारिणी के दोनो सिरे के नीचे ऊपर के तत्त्वो में मध्य के तत्त्वो से अनुरूपता अधिक है जैसे सोडियम ग्राव और प्लुव हरिन में स्फट और टक अथवा शोल और कर्बन में। किन्तु इन बीच वाले तत्त्वो में भी साम्य भाव इतना है कि वह एक समुदाय के कहे जा सकें।

सामयिक नियमों का सरगम के सप्ताहों से मिलान

स = षड्ज, री = ऋषभ, ग = गांधार, म = मध्यम
प = पंचम, ध = धैवत, नी = निषाद

स	री	ग	म	प	ध	नी	(पहला सप्तक)
स	री	ग	म	प	ध	नी	(दूसरा सप्तक)

जैसे सरगम में एक के पीछे दूसरे परदे का स्वर बढता जाता है परन्तु एक नियमित समय के अंतर में वह स्वर किसी पहले परदे के समान हो जाता है। उसी तरह मूल तत्त्वो के गुण उनके परमाणु भार के बढने पर बदल जाते हैं और यह परिवर्तन नियमित अंतर पर होता है।

यह गुणो का नियत कालिक परिवर्तन परमाणुभार के बढने से सामयिक नियम का मूल है। यदि समस्त मूल तत्त्वो को इसी प्रकार पर पाते जिस तरह पर पहले के चौदह हैं तो यह बात समझना अति सरल हो जाती क्योंकि हम प्रत्येक मूल तत्त्व को सात सात की लडी बना कर उनके परमाणु भार के अनुसार उनको विधान करते और जो मूल तत्त्व जिस ऊर्ध्वाधार (Vertical) रेखा में पडते वह गुणो में एक दूसरे के समान होते परन्तु यह ऐसा नहीं है।

बड़ा और छोटा अंतर

ग्राव से प्लुव तत्त्व तक पहला छोटा अंतर कहलाता है और सोडियम से हरिन तक दूसरा छोटा अंतर कहा जाता है। शेष मूल तत्त्वो में से १७ मूल तत्त्व अपने बढते हुए परमाणु भार के अनुसार नीचे लिखी रीति से विधान किये गये हैं।

पोटाशियम (पो)=३९ Potas- sium (K)=39	खटिक (ख)=४० Calcium Ca)=40	स्कन्ध (स्क)=[redacted] Scandium (Sc)=44	तीतेनियम (ती)=४८ Titanium (Ti)=48	वान्दियम (वा)=५१ २ Vanadium (V)=51 2	क्रोम (क्र)=५२ Chromi- um (Cr)=52	माङ्गल (मा)=५५ Mangan- ese (Mn)=5	लोह (लो)=५६, कोवल्ट (को)=५९, निकल (नि)=५८ ७
ताम्र (ता) =६३ ५ Copper (Cu) =63 5	यशद (य =६५ Zinc (Zn) =65 5	गेलियम (गे)=७० Gallium (Ga) =70	शर्मं (श)=७२ German- ium(Ge) =72	ताल (ल)=७५ Arsenic (As) =75	सेलेनम (से)=७९ Selenium (Se) =79	ब्रम (ब्र)=८० Bromine (Br) =80	Iron (Fe)=56 Cobalt (Co)=59 Nickel (Ni) =58 7

हैं वह सब एक अन्तर (Period) में सम्मिलित है । उन के गुणेां का सामयिक परिवर्त्तन दूसरे और तीसरे अन्तर में अच्छी तरह दृष्टि आता है। यदि ग्राव से देखा जाय तेा सामान्यरीति पर रासायानिक गुण बढते हुए परमाणुभार के साथ नियमानुसार बदलते हुए जाने जायँगे । यहाँ तक कि जब प्लुव तत्त्व पर पहुँचते हैं तेा धातुक गुणों का अभाव पाया जाता है परन्तु उसके आगे बढ कर फिर सेाडियम तत्त्व है जिसमें धातुक गुण प्रकट हैं इसी तरह सेाडियम के आगे गुणेा में परिवर्त्तन होकर फिर पेाटाशियम तत्त्व में वही धातु गुण पाये जाते हैं । ऐसा नहीं है कि बीच में गुणों का इकबारगी परिवर्तन हेा जाय किन्तु अन्तर के समाप्त होने पर फिर वही गुण प्रकट होते हैं। जैसे प्लुव तत्त्व जेा पहले अन्तर के अंत में है वह अति तीव्र अम्ल है परन्तु सेाडियम जेा दूसरे अन्तर का पहला अंश है बडा तीव्र भस्म है। इसी तरह हरिन तीव्र अम्ल है किन्तु पेाटाशियम अतितीव्र भस्म है । इसको इस तरह समझना चाहिए कि जैसे हिमालय पर्वत पर एक वृक्ष हेाता है कि जिसकी पत्ती छू जाने से जलन और पीडा उत्पन्न होती है परन्तु उसी वृक्ष की जड के पास कुछ पत्ती होती हैं कि जिनके मलने से वह पीडा और जलन तत्काल ही बन्द हेा जाती है। इसी प्रकार से सामयिक सारिणी के सप्तक के अंत में यदि अम्ल है तेा आदि में दूसरे सप्तक के भस्म है जेा अम्ल के प्रभाव को मारता और दूर करता है। परन्तु सामयिक विधान में सब मूल तत्त्व विधिपूर्वक जगह नहीं पाते इस लिए अभी उसको पूरा नहीं कह सकते किन्तु यह एक सेाचने और ध्यान देने की बात है।

नैल (I = 127) और श्याम (Cs = 133) धातु के बीच में है और यह सब आठवें समूह में हैं।

सामयिक विधान में शून्य जगहे

सामयिक सारिणी में पढ़ने और देखने से मालूम होगा कि बहुत सी जगहें खाली हैं जिसका कारण यह है कि इस विधान को व्यवस्थापूर्वक रखने के कारण से जगह खाली छोड़ दी गई है। जैसे बड़े अन्तर के छठे समूह में मोलद (MO = 96) के बाद दूसरा जाना हुआ मूल तत्त्व परमाणु भार के बढ़ते हुए अशों के समान ह्रथेनियम (Ru = 102) तत्त्व है परन्तु उसको सातवे समूह में इस कारण से नहीं रक्खा गया कि उसके गुण ऐसे नहीं हैं कि वह माङ्गल के साथ में रक्खा जाय क्योंकि उसके गुण आठवे समूह वाले तत्त्वों की तरह है और इसी लिए वह आठवे समूह में रक्खा गया है क्योंकि यदि ऐसा न किया जाता और ह्रथेनियम माङ्गल के साथ समूह में रक्खा जाता तो केवल ह्रथेनियम (Ru) ही नहीं किन्तु सम्पूर्ण व्यवस्था गड़बड़ हो जाती। इसीलिए मोलद (Mo) के बाद एक जगह खाली छोड़ दी गई। मोलद (Mo) और ह्रथेनियम (Ru) के बीच का अथवा माङ्गल (Mn) के पीछे वाला मूल तत्त्व जिसका परमाणुभार १०० के लगभग होगा अभी तक जाना नहीं गया है परन्तु आशा है कि एक दिन ऐसा आवेगा कि अनुसधान से प्राप्त करके वह अपनी जगह पर रक्खा जायगा। यह भविष्यद्वाणी (Prediction) केवल मनगढ़त नहीं है क्योंकि ३५ बरस हुए जब मडलीफ रसायनज्ञ ने पहले पहल यह सारिणी (Table) बनाई थी तब

सामयिक विधान मे आर्गन और उसके साथी मूल तत्त्व

इस बात पर बहुत बडा विवाद हो चुका है कि आर्गन, हेल, न्योन, कृसन और जीनन को सामयिक विधान में कौन सी जगह देना चाहिए। यह सब मूलतत्त्व वायु-मण्डल में बे रंग गैस रूप में हैं और असली इनका यही गुण है कि यह रासायनिक रीति मे अति असाध होते हैं इनसे कोई रासायनिक परिवर्तन नहीं हो सकता इसलिए न तो वे धातुक कहे जा सकते हैं और न अधातुक।

न्योन का परमाणुभार २० है इसलिये उसको प्लव के बाद रखना चाहिए जिसका परमाणु भार १९ है और सोडियम से पहले रखना चाहिए जिसका परमाणु भार २३ है और इसलिए उसको आठवे समूह में रखना चाहिए परन्तु असलियत यह है कि प्लव अतितीव्र और अधातुक है और सोडियम सब धातों से तीव्र धातु है। यह आवश्यक बात है कि इन दोनो के बीच मे एक ऐसा मूल तत्त्व होना चाहिए जो न धातुक हो और न अधातुक।

जब न्योन की जगह स्थिर कर दी गई तो इसी तरह दूसरे असाध गैसो की जगह मालूम हो सकती है। पहले ही देखने से यह मालूम होता है कि वह सब आठवे समूह में हैं क्योंकि वह भी न्योन के समान हैं जैसे आर्गन जिसका परमाणुभार ४० है और यह एक तीव्र अधातुक तत्त्व हरिन और धातुक तीव्र तत्त्व पोटाशियम के बीच मे है। और कृसन (Kr =82) अधातुक तत्त्व ब्रम (Br =80) और धातुक तत्त्व रूपद (Rb=85) के बीच में है और इसी तरह जीनन (X =128) नैलादि (Halogen) उपधातु

नैल ($I = 127$) और श्याम ($Cs = 133$) धातु के बीच में है और यह सब आठवे समूह में हैं।

सामयिक विधान में शून्य जगहें

सामयिक सारिणी में पढ़ने और देखने से मालूम होगा कि बहुत सी जगहें खाली हैं जिसका कारण यह है कि इस विधान को व्यवस्थापूर्वक रखने के कारण से जगह खाली छोड़ दी गई है। जैसे बड़े अन्तर के छटे समूह में मोलद ($Mo = 96$) के बाद दूसरा जाना हुआ मूल तत्त्व परमाणु भार के बढ़ते हुए अंशो के समान रुथेनियम ($Ru = 102$) तत्त्व है परन्तु उसको सातवे समूह में इस कारण से नहीं रक्खा गया कि उसके गुण ऐसे नहीं हैं कि वह माङ्गल के साथ में रक्खा जाय क्योंकि उसके गुण आठवे समूह वाले तत्त्वो की तरह है और इसी लिए वह आठवे समूह में रक्खा गया है क्योंकि यदि ऐसा न किया जाता और रुथेनियम माङ्गल के साथ समूह में रक्खा जाता तो केवल रुथेनियम (Ru) ही नहीं किन्तु सम्पूर्ण व्यवस्था गड़बड़ हो जाती। इसीलिए मोलद (Mo) के बाद एक जगह खाली छोड़ दी गई। मोलद (Mo) और रुथेनियम (Ru) के बीच का अथवा माङ्गल (Mn) के पीछे वाला मूल तत्त्व जिसका परमाणुभार १०० के लगभग होगा अभी तक जाना नहीं गया है परन्तु आशा है कि एक दिन ऐसा आवेगा कि अनुसंधान से प्राप्त करके वह अपनी जगह पर रक्खा जायगा। यह भविष्यद्वाणी (Prediction) केवल मनगढ़त नहीं है क्योंकि ३५ बरस हुए जब मेंडलीफ रसायनज्ञ ने पहले पहल यह सारिणी (Table) बनाई थी तब

वहुत सी जगहें खाली छोडी थीं और यह कहा था कि आगे चलकर यह जगहें भर जायँगी और यह भी हुक्म लगाया था कि वह मूल तत्त्व जो आगे अनुसधान में पाये जावेंगे उनके यह गुण और परमाणुभार होंगे। उसीके कथनानुसार इस समय में जो मूल तत्त्व पाये गये हैं वह उन्हीं खाली जगहो में भर दिये गये हैं और जो गुण उसने लिखे थे वही उसमें पाये जाते हैं। इससे यह प्रकट होता है कि यह सामयिक नियम स्वाभाविक नियम है और केवल बनावटी विभाग नहीं है।

परमाणुभार के जानने मे सामयिक नियम की सहायता

सामयिक नियम से बडा फायदा यह है कि उससे परमाणुभार के ठीक होने का पता लगता है और यह सामयिक सारिणी मे ही किसी मूल तत्त्व की जगह मालूम होने से जाना जाता है जैसे कि सोडियम तत्त्व की जगह सारिणी में मालूम है परन्तु यह नहीं जानते कि उसका परमाणुभार क्या है अर्थात् २३ है अथवा ४६ है? किन्तु यह बात मालूम होने से कि सोडियम एक तीव्र धात है और श्राव (Li) तत्त्व के सदृश है इससे मालूम होता है कि वह पहले समूह मे है और इसलिए उसका परमाणु भार प्लव (F=19) और मग्न (Mg=24) के बीच में होगा और यह आवश्यक बातें हैं कि इस कारण से इसका परमाणु भार ४६ नहीं हो सकता २३ अवश्य होगा।

सामयिक नियम के दोष

सामयिक नियम में एक यह दोष है कि वह पूरा नहीं है क्योंकि उसमें अभिद्रवजन के लिए कोई जगह नहीं, दूसरे अब अनुसधान

यानी हाल की दरयाफ्त करने से जाना गया है कि दो मूल तत्त्वों का परमाणु भार उनकी अपेक्षा थोड़ा सा कम है जिनके आगे वह सारिणी में रक्खे गये हैं जैसे निकल तत्त्व गुणों के कारण से कोबल्ट के आगे रहना चाहिए जैसा कि सारिणी में है परन्तु उसका परमाणु भार कोबल्ट से कम है जिस कारण से उसको कोवल्ट के पीछे रहना चाहिए। यह सामयिक नियम का दोष है और यही दोष नेल (I=128 85) और तेलुरियम (Te=127) में भी है। यह दोष बड़ा भारी है इसके लिए इस व्यवस्था में कुछ परिवर्तन करना पड़ेगा किन्तु सामयिक नियम का असली यही आशय है कि मूल तत्त्व के गुण परमाणुभार के अनुसार समय समय पर बदला करते हैं।

इस नियम से यह भी अर्थ निकलता है कि वास्तव में तत्त्व एक है किन्तु उसके गुणों में प्रत्येक मूल तत्त्व के परमाणु में पदार्थ की न्यूनता और अधिकता के कारण भेद होता है, जिससे यह प्रकट होता है कि तांबे आदि के परमाणु में यदि उसकी तन्मात्रा (Matter) बढ़ाने से ६३ ५ की जगह १९७ हो जावे तो कोई कारण नहीं कि तांबा सोना न बन सके। परन्तु यह काम कठिन सा दृष्टि आता है किन्तु सामयिक नियम के देखने से ऐसे फल के प्राप्त होने की पूर्ण आशा है।

अध्याय ३१

रश्मिवर्ण–विश्लेषण

रासायनिक पृथक्करण को बुंसन और किरशाफ़ ने अपने अनुसंधान से बहुत कुछ लाभ पहुँचाया है और उन्हीं के प्रयत्न से रश्मिवर्णविश्लेषण (Spectrum Analysis) भी प्रकट हुआ है।

रश्मिवर्ण विश्लेषण का आशय

रसायनज्ञों को बहुत दिन पहले से यह बात मालूम थी कि कोई कोई रासायनिक पदार्थ और विशेषकरके क्षार (Alkali) और क्षारीय मिट्टी जब फुकनी (Blow pipe) से तेजी के साथ गरम की जायँ अथवा और किसी रंग-रहित ज्वाला में रख कर गरम की जायँ तो वह उस लपक के रंग को भिन्न प्रकार का कर देती है जिस रंग के देखने से उसकी पहचान हो सकती है। यदि उसमें कई पदार्थों का मेल हो तो रंग ऐसा बिगड़ जाता है कि साधारण रीति से किसी पदार्थ का पता नहीं लग सकता। जैसे कोई ऐसा लवण लपक में रक्खा जाय जो सोडियम सम्मिलित हो तो वह लपक का रंग गहरा पीला कर देगा परन्तु पोटाशियम का लवण लपक का रंग बैंगनी कर देता है किन्तु सोडियम का रंग इतना गहरा होता है कि उसकी छोटी मात्रा पोटाशियम की बड़ी मात्रा को छिपा देती है और साधारण रीति से देखकर उसके रंग का

पहचानना भी शक्य नहीं होता इसलिए केवल आँख से देखने के बदले ज्वाला के रंग को त्रिपार्श्व (Prism) से देखते हैं। त्रिपार्श्व एक तीन कोने का शीशे का टुकडा है। जब प्रकाश उसके अन्दर होके जाता है तो वह (Refract) हो जाता है अर्थात् अपनी असली जगह से हटकर बाहर की तरफ़ झुक जाता है। इसी तरह प्रत्येक रंग की किरण (Ray) अलग झुक जाती है अर्थात् (Refract) होती है। यदि सफेद रंग के प्रकाश अथवा मोमबत्ती की लाट को त्रिपार्श्व से देखें तो घेरा सा (Band) अनेक रंगो की किरणों का दिखाई देगा। इसका कारण यह है कि सफेद रंग का प्रकाश जो अनेक रंग की किरणों का सम्मेलन है वह इस त्रिपार्श्व के कारण टूट कर प्रत्येक रंग को अलग दिखलाता है। इस रंगदार घेरे (Band) का नाम रश्मिवर्ण (Spectrum) है, और सब श्वेत रंग का प्रकाश एकही प्रकार का रश्मिवर्ण (Spectrum) प्रकट करेगा जिसके एक ओर लाल और दूसरी तरफ वनफशई रंग आकाश धनुष के सदृश दिखलाई देंगे। इसी तरह यदि रंगदार लपक को त्रिपार्श्व के द्वारा देखें तो इसलिए कि त्रिपार्श्व के अन्दर एक छोटे छिद्र से प्रकाश आने पाता है यह शीघ्र ही दृष्टि पडेगा कि वह प्रकाश जो (Refract) होकर आता है सफेद प्रकाश से भिन्न रंग का है क्योंकि इस प्रकाश में एक विशेष रंग की किरण दिखाई देगी और प्रत्येक लपक के रश्मिवर्ण (Spectrum) में कई चमकीले घेरे दिखाई देंगे जैसे सोडा के पीले रंग की लपक के रश्मिवर्ण (Spectrum) में एक महीन चमकीली रेखा (Line) दृष्टि आती है और पोटाश के बैंगनी रंग की लपक के रश्मिवर्ण (Spec-

trum) में दो चमकीली रेखायें दृष्टि पड़ती हैं। एक अन्तिम सिरे में अर्थात् लाल रंग के घेरे पर और दूसरी दूसरे सिरे में बनफशई के घेरे पर।

यह अद्भुत रेखायें सदैव उसी (Chemical) रसायन से उत्पन्न होंगी और किसी दूसरे रसायन से नहीं और इन रेखाओं की जगह नित्य एकसी रहेगी कभी बदलेगी नहीं। यदि सोडियम और पोटाशियम एक साथ जलाकर देखे जावें तो सोडियम की पीली किरण अपने घेरे में और पोटाशियम की बगनी किरण अपने घेरे मे दिखाई देंगी मानो सोडियम उसके साथ था ही नहीं।

इसी तरह प्रत्येक रंगदार लपक का हाल है जैसे श्राव भारियम, स्तम्भ और खटिकादि अपना अपना रश्मिवर्ण (Spectrum) पृथक् पृथक् बनाते हैं और उसी से उनके होने अथवा न होने की पहचान होती है। वह सब समान मिले हों अथवा बहुत कम उनकी मात्रा क्यों न हो किन्तु रश्मिवर्ण (Spectrum) में उनकी चमकीली रेखायें अपने घेरे में साफ दिखाई देती हैं जिससे वह पहचाने जा सकते हैं।

यह पृथकरण की रीति बहुत अच्छी है और इससे प्रत्येक मूल तत्त्व सरलता के साथ तत्काल ही जाना जा सकता है यदि सोडियम का लवण १/१८००००००० रत्ती भी हो तो वह रश्मिवर्ण (Spectrum) में दिखाई देगा इसी तरह श्राव का १/६०००००० भाग भी दिखाई देगा।

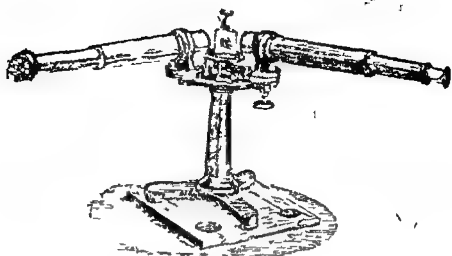
चार नये मूल तत्त्व थेलियम (Thallium) हिन्दम (Indium) रूपद (Rubidium) और श्याम (Cæsium) इसी रीति से जाने गये हैं।

जैसे थेलियम के रश्मिवर्ण (Spectrum) में बहुत चमकीली हरे रंग की रेखा दिखाई देती है और हिन्दम में काले नीले रंग की।

यह बात केवल उन्हीं पदार्थों पर बद्ध नहीं जो ज्वाला को रंगदार करते हैं किन्तु प्रत्येक पदार्थ जब इतना गरम किया जाय कि वह वाष्प बनकर और भड़क कर जले तो उसकी चमक में एक विशेषता पैदा हो जाती है जो कि रश्मिवर्ण (Spectrum) में भी विशेषता के साथ दिखाई देती है और फिर वैसी चमक किसी और पदार्थ में नहीं पाई जाती। जो चीजें साधारण रीति पर नहीं जल सकतीं और जिनके वाष्प बनाने के लिए अधिक गरमी की आवश्यकता है उस पदार्थ के दोनो सिरो पर यदि विद्युत् चिनगारी (Electrical spark) लगा दी जायँ तो वह इतनी गरमी पैदा करती हैं कि थोड़ा थोड़ा सा वाष्प बनकर भड़क उठता है और वह रश्मिवर्ण (Spectrum) में देखा जा सकता है जैसे सोना चाँदी, प्लाटिनम और लोहादि इसी तरह मालूम हो सकते हैं।

गैसों में भी बिजली की ज्वाला दौड़ाकर और प्रकाश पैदा करके रश्मिवर्ण (Spectrum) को देख सकते है और गैस की पहचान कर सकते हैं। जैसे अभिद्रवजन गैस की लपक चमकीली लाल रंग की दृष्टि आवेगी और उसके रश्मिवर्ण (Spectrum) में एक लाल, एक नीली, एक हरी रेखा दिखाई देगी और इसी तरह नत्रजन की लपक बेगनी होगी और उसका रश्मिवर्ण (Spectrum) भी निराले ढंग का होगा।

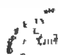
जिस यन्त्र से रश्मिवर्ण (Spectrum) देखते है उसको रश्मि-दर्शन यन्त्र (Spectroscope) कहते है।



(६१) सपेकट्रास्कोप।

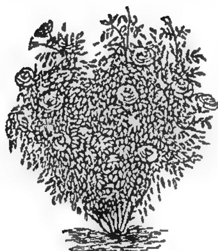
सपेकट्रास्कोप रश्मिदर्शन यन्त्र के दहनी तरफ एक दूरदर्शक यन्त्र (Telescope) लगा होता है और बायें तरफ एक सिलिट (Slit) जिसके सामने प्लाटिनम के तार पर पदार्थ को बुंसन बर्नर (Bunsen burner) पर जलाते हैं और उसकी किरणें सिलिट (Slit) में होकर बीच में त्रिपार्श्व पर पड़ती है जोकि दूरदर्शक यन्त्र के द्वारा देखी जाती है। धात की पहचान के लिए रसायनज्ञ लोग (Spectroscope) रश्मिदर्शन यन्त्र रखते हैं।

(Spectroscope) रश्मिदर्शन यन्त्र के द्वारा आर्गन, हेल, कुप्तन और न्योनादि तत्त्व अच्छी तरह पहचाने गये हैं और इसी से यह भी जाना गया है कि सूर्य में ३० मूल तत्त्व ऐसे हैं जोकि पृथ्वी पर भी हैं। रश्मिदर्शन यन्त्र से ज्योतिषी लोग नक्षत्र (Star) केतु (Comet) और नीहारिका (Nebula) का हाल जान लिया करते हैं। जैसे नक्षत्र के रश्मिवर्ण (Spectrum) में रेखा दिखाई





देंगी जो सूर्य के समान हैं किन्तु नीहारिका में चमकदार रेखायें दिखाई देंगी जिससे प्रकट होता है कि वह चमकते हुए गरम गैसेा से बना है।



(Prefixes) उपसर्ग

A An	अ, अन	Anhydride	अनार्द्र
Bi Di	द्वि	Bisulphate Disulphate	द्विगन्धित
Hepta	सप्त	Heptavalent	सप्त शक्तिक
Hexa	षट्	Hexavalent	षट
Hypo	उप	Hyposulphate	उपगन्धायित
Meta	मित	Metaphosphate	मितस्फुरित
Mono	एक	Monoxide	एकौषित
Octo	अष्ट	Octovalent	अष्ट शक्तिक
Ortho	ऋजु	Orthophosphate	ऋजु स्फुरित
Penta	पञ्च	Pentavalent	पंच शक्तिक
Per	परि	Persulphate	परिगन्धित
Poly	बहु	Polyatomic	बहुणविक
Proto	प्रति	Protosulphate	प्रतिगन्धित
Pyro	मध्य	Pyrophosphate	मध्यस्फुरित
Sesqui	एकार्ध	Sesquioxide	एकार्धौषिद
Sub	अधि	Subchloride	अधिहरिद
Super	अति	Superoxide	अत्यौषित
Tetra	चतुर	Tetroxide	चतुरौषित
Tri	त्रि	Trioxide	त्र्यौषित

Prefixes	(Suffixes) प्रत्यय		
Ate	इत	Carbonate	कर्बनित
Ation	करण	Oxidation	ओषजनीकरण
Et	एत	Sulphuret	गन्धेत
Ic	क, इक	Antimonic	आञ्जनिक
Ide	इद	Bromide	ब्रमिद
Ine	इन	Amine	अमीन
Ite	आयित	Arsenite	तालायित
Myl	इल	Chromyl	क्रोमिल
Oid	ओद, कल्प	Alkaloid	क्षारोद
Ous	स, अस	Ferous	लोहस

रसायन-शास्त्र-कोष ।

अणु, पदार्थ का छोटे से छोटा टुकडा	Molecule
अभाव, न होना	Absence
अथवा, या	Or
अनेक, बहुत—कई	Many
अवश्य, जरूरी	Necessary
अवनति, घटती	Degradation
अन्तर, भेद	Difference
अनघुलनशील, न घुलने वाला	Insoluble
अञ्जन, सुर्मा	Antimony
अभिद्रवजन, पानी पैदा करने वाला गैस	Hydrogen
अरगन, एक मूल तत्त्व का नाम है	Argon
आशय, मतलब	Object
अनुभव, चित्त से पैदा होने वाला	Conception, Ideal
अकीक, एक किस्म का पत्थर	Cornelian
अग्निशिखा, शोला	Flame
अजलनशील, जो न जले	Incombustible
अतिरिक्त, अलावा	Besides
अति तीव्र, बहुत तेज	Very strong
अध पतन, तलछट बनाना	Precipitation
अनिविष्ट, कमजोर	Dilute
अनस्थाई, जो न ठहरे	Unstable
अनुपम बे नजीर	Matchless
अनिवार्य, जरूरी	Unavoidable
अनुष्ठान पत्र, प्रासपेकुस	Prospectus
अमुक, फलां	So and so, Some
आन्तरिक, भीतरी	Inner
अवशेष तलछट	Residue
अवगामी, कैटियन	Cation
अवक्षेप, तलछट	Precipitation
अवयव, जुज	Component part
अदह्य मिट्टी, फायर क्लि	Fire clay

अधातुक गैरधात	Non-metallic	अमरत्व, न मरने वाला	Indestructible
अभ्रक, अवरक	Talc, Mica	अमलत्व, तेजाबीपन	Acidity
अभिपव, टपकना	Distillation	आर्द्र, हाईड्रेटेड	Hydrated
अचालक, नानकन्डेकूर	Non conductor	आर्द्रता ग्राहीनम, जो नम हो जाय	Hygroscopic
अनार्द्र, जिस में पानी न हो	Anhydrous, Anhydride, Dehydrated	आविष्कार, नई नमूद	Discovery
		आशय, मतलब	Meaning
अणुभार, मालीक्यूल का भार	Molecular weight	अध्ययन, पढ़ना	Study
अम्ल, तेजाब	Acid	आकार, रूप	Shape
		आयतन, वाल्यूम	Volume
अभिक्लोपित, हाइड्रोक्लोरिद	Hydrochloride	अपेक्षा, बमुकाबले	Compared to
अपारदर्शी, जिसके आरपार न दिखाई दे	Opaque	अमोनियम, एक गैस का नाम है	Ammonium
अस्वच्छ, जिसमें मैल मिला हो	Crude	अस्रव, वे टपका हुआ	Not distilled
		अपाहिज, जो कुछ न कर सके	Inert
अंडे की सफेदी, अलब्यूमिन	Albumin	अमितैवान, जार	Lu
अन्य, गैर, दूसरा	Foreign	अल्कोहल, मद्यसार	Alcohol
अनुसन्धान, पता	Trace	अनुसार, मुआफिक	According to

असमपरक, पूरे तौर पर भर जाना	Saturated	**ऊ**	
आकर्षण, खींचना	Attraction	ऊर्ध्वाधार, वर्टिकल	Vertical
अन्तर, पीरियड	Period	ऊर्ध्वपतन, सबलीमेशन	Sublimation
असाधारण, अजीब	Peculiar	ऊर्ध्वपतनावशेष, सबलीमेत	Sublimate
उ		**ऋ**	
उन्नति, तरक्की	Progress	ऋण = निगेटिव	Negative
उचित उपाय, ठीक तरकीब	Correct method	ऋणध्रुव = निगेटिव एलेक्ट्रोड	Negative electrode Cathode
उपयोगी, कारआमद	Practical	**ऐ**	
उदाहरण, मिसाल	Example	ऐमार्फस, निराकार,	Amorphous
उद्गामी, ऐनियन	Anion	ऐन्द्रिक = आर्गेनिक	Organic
उपधातु, नानमिटैलिक	Non metal	एकओषित = मानओकसाइड	Monoxide
उल्का, मेटियेराइट	Meteorite	**ओ**	
उड जाने वाला, वैलेटाइल	Volatile	ओपजन, आग पैदा करनेवाला गैस	Oxygen
उपसर्ग, प्रीफिक्स	Prefix		
उज्ञन, हाइड्रोजन	Hydrogen	ओपजनीकारक, ओक्सीडाइज करनेवाला	Oxidising agent
उष्णता, गर्मी	Heat		

औ	
औषध, दवा	
क	
कार्बन	Carbon
कल्पना करना, ख्याल करना,	Suppose
कटि बन्ध, ज़ोन	Zone
कल्पितार्थ	Hypothesis
काष्ठ मद्यसार	Methyl alcohol
कोक (कोयला)	Coke
कठोर	Hard
कोलतार (तारकोल)	Coal tar
काकड़	Gravel
क्वथन बिन्दु	Boiling point
काष्ठा, डिगरी	Degree
कीटाणुतत्त्व	Bacteria
कुम कुमा, बल्भ	Bulb
कान्ती लोह	Cast Iron
क्वार्टस	Quartz
क्राउन शीशा	Crown glass
किरण	Ray
कुरुज	Emery
कलई	Glaze
कोठरी	Chamber
कैलशियम, खटिक	Calcium
कार्बनित, कारबोनेट,	Carbonate
केन्द्र	Centre
क्रसन	Crypton
ख	
खनिज	Mineral
खमीर	Ferment
खनिज पदार्थ	Mineral matter
खनिज जल	Mineral Water
खनिजाम्ल	Mineral Acid
खिड़की का काच	Window glass
ग	
गुरुत्व, भारीपन,	Weight
गंधक,	Sulphur

गैसियस, हवाके समान	Gaseous
गुरुत्वाकर्षण,	Gravitation
गुण, स्वभाव,	Property
ग्रेफैट	Graphite
गाढ़ीभवन	Condensation
गोमेद	Amethyst
ग्रहण शक्ति	Capacity
घ	
घेरा	Band
घोलक	Solvent
घड़िया	Crucible
घनत्व	Density
घुलनशील	Soluble
घनफल	Volume, Cubical
	Contents
घनवर्धनीय	Malleable
घनपदार्थ, ठोस पदार्थ,	Solid
घनत्व	Density

च	
चूना	Lime, Quick lime
चारकोल (लकड़ी का कोयला)	Charcoal
चिमड़ीला	Pliable
चेतन रसायन	Organic chemistry
चूर्ण	Amorphous
चिह्न	Symbol
चुम्बक पत्थर	Loadstone
चकमक पत्थर	Flint
चीनी मिट्टी	Porcelain
छ	
छाया-चित्र	Photograph
छाया-चित्रण	Photography
छीलन	Tanning
ज	
ज्वालाग्राही	Explosive
जलराज	Aqua regia
जलगैस	Water gas
जलना	Combustion

जातीय, स्वाभाविक	Natural	डिस्टिल्ड	Distilled
जलनशील	Combustible	**त**	
जड रसायन	Inorganic chemistry	तरल, पानी के समान	Liquid
जहरमुहरा	Serpentine	तापाङ्क	Calorie
जस्ता चढा हुआ	Galvanised	ताप-सम्बन्धी	Thermal
जाति विश्लेषण	Qualitative analysis	तापक्रमवर्धक	Exothermic
जल-तुला	Hydrostatic balance	ताप क्रम-घातक	Endothermic
झ		तापपरिमाण	Temperature
झामा चूर	Emery	ताप-मापक यन्त्र	Thermometer
ट		तीव्रता, तेजी	Strength
टपकाया हुआ	Filtrate	ताल, संखिया	Arsenic
दुरेंदार	Crystalline	**द**	
टाँका	Solder	द्रवीकरण पात्र	Liquefier
ट्वाडिल, विशिष्ट गुरुत्व मालूम करने का यन्त्र	Twaddle	दबाव	Pressure
ठ		दरकीला	Brittle
ठोस	Solid	द्रावण	Solution
ड		दाहक पोटाश	Caustic potash
डैनमो, बिजली पैदा करने की कल	Dynamo	दाहक सोडा	Caustic Soda

दाहक चूना	Caustic Lime	धात्व, धात पना, धातुक	Metallic property
द्रवी भवन	Liquefaction	न	
दानेदार	Crystalline	नैसर्गिक गैस	Natural gas
दूरदर्शक यन्त्र	Telescope	निचिष्ट	Concentrated
द्वि गंधिद,	Disulphide	नफता	Naphtha
द्विओपित,	Dioxide	नौसादर	Sal Ammoniac
द्रव, तरल,	Liquid	नली, नलिका	Tube
दर्पण धातु	Speculum metal	निरुद	Anhydride
द्रवण विन्दु	Melting point	निराकरण	Repulsion
ध		निशास्ता	Starch
धातु मेल	Alloy, slag	निस्संक्रामक	Disinfectant
धावन सचारक	Ionization	नीलम	Sapphire
धनात्मक	Positive	निष्पत्ति	Ratio
धन ध्रुव	Positive electrode	नत्रजन, नाइट्रोजन,	Nitrogen
	Anode	नियमित	Definite
धावन	Ion	नियम, कानून,	Law
धातु	Metal	पङ्कगैस	Marsh gas, fire damp
धारण शक्ति	Law of conservation	प्रज्वलन बिन्दु	Flashing point
धूम्र कांच	Smoked glass	परमाणु	Atom

पीट	Peat	पारद की पंक्ति	Column of mercury
पचोर	Siphon	प्रति सैकड़ा	Percentage
प्रमित	Normal	पारदर्शी	Transparent
प्रमाण दबाव	Standard pressure	परिवर्तन	Change
प्रकाशक,	Illuminating	प्रतिक्रिया	Reaction
प्लाटिनम एक धातु का नाम	Platinum	पृथक्करण	Analysis
प्रयोगशाला	Laboratory	प्रति निवेशक	Substitution
प्रशिकाम्ल	Prussic acid	पदार्थ	Matter
प्रस्तुत, मौजूद	Existing	पिटवा लोहा	Wrought iron
परमाणु-ग्रहण शक्ति	Valence	पक्के करने की क्रिया	Tempering
परमाणु-भार	Atomic weight	पत्थरगया	Petrified
प्रवाहित	Flowing	प्लेट (पट्टिका)	Plate
परीक्षा-नलिका	Test tube	पहलूदार शीशा	Cut glass
पारद = पारा	Mercury	पूत (दोष का नाम है) निवारक	Antiseptic
पृथक्कारक, अलग करना	Decomposer	पारद-मेलन	Amalgam
परीक्षा	Experiment	पटाका	Fulminate
पसीजन	Deliquescence	प्रतिदर्शी	Negative
पसीजना	Deliquesce	पुखराज	Topaz

पारदर्शी ज्योति	Transmitted light	वाष्प, भाप	Steam
परावर्तक ज्योति	Reflected light	विद्युन्मय,	Electrified
प्रत्यय	Suffix	विश्राम करना, ठहरना	To rest
प्रकाशक गैस	Illuminating gas	व्याख्या, विवरण, बयान	Description
पेंचदार	Spring like	विशिष्ट, खास,	Chief
प्रयोग, इस्तेमाल	Use	बैंगनी	Purple
पोटाशियम, एक धातु का नाम	Potassium	बिजली से कलई	Electroplate
फ्लुअर एक गैसका नाम है	Fluorine	वैद्युत विघटन, पृथक्चार	Electrolytic dissociation
फ		विद्युन्मार्ग	Electrode
फिटकरी	Alum	वैद्युत रसायन	Electro-chemistry
फैरन हीट	Fahrenheit	वैद्युत घटमाला	Electric battery
फैलना	Diffusion	विद्युद्विश्लेषण	Electrolysis
फेल्सपल	Felspar	विद्युद्विकार	Electrolyte
फीरोजा	Turquois	वैद्युत अक्षराकार	Electrotype
फुकनी	Blow pipe	विद्युत सञ्चालक व्याटरी	Storage battery
ब, व			
वनस्पति दरख्त	Plants	विद्युत्घटमाला, व्याटरी	Battery
वायुभार मापक यन्त्र	Barometer		

विघटनघटन	Dissociation	विश्लेषण	Analysis
विरंजन चूर्ण	Bleaching powder	वातभट्टी	Blast furnace
ब्रुश्रायलर	Boiler	बहुरूपी	Allotropic
विटुमेनी	Bitumenous	बालू	Silica
बहुरूपता	Allotropism	बिस्मित,	Bismuth
वायु मण्डल	Atmosphere	बलिष्ठ, बलवान्	Strong
वर्ग इञ्च	Square inch	बिलक्षण, अजीब,	Strange
वायुभार-मापक यन्त्र	Barometer	विच्छेदन, जुदा होना,	Separation
वात लक्षणमापक यन्त्र	Eudiometer	विशिष्ट, खास	Specific
बनावटी	Artificial	बलुआ पत्थर	Sandstone
बेधदार	Porous	बेलन	Roller
वर्गमूल	Square root	बिल्लौरी शीशा	Flint glass
वाल्टीय विद्युतघट	Voltaic cell	बोहीमी काच	Bohemian
व्याव	Vapour	विपाक्त	Toxic
बाष्प का तनाव	Vapour tension	बंग, रांग	Tin
बिजली की चुम्बक	Electro-magnet	ब्रम, नाम गैस	Bromine
वाष्पीभवन	Evaporation	वास्तविक, असली	Real
बन्धनी	Bracket	भ	
विनिमय, अदलबदल	Exchange	भिन्न, अलग	Separate

भजनफल	Quotient
भभकना	Deflagration
भभका	Retort
भागांश	Fraction
भार	Weight
भस्म	Base
भौतिक	Physical
भपका	Still
भूपटल	Crust
भजनशील, टूटनेवाला	Fragile
भाजित, भाग दिया हुआ	
म	
मिट्टी का तेल	Petroleum
मंद चालक	Bad conductor
मांस-तन्तु	Tissue
मिलान	Composition
मांगल	Manganese
मात्रा	Quantity, mass
मूलतत्व	Element

मिश्रण	Mixture
मीमांसा, सराहत,	
मूलक	Radical
मुनास्बत, संबंध	Relation
मांड	Starch
मापक, नापनेवाला	Measure
मणि	Chalcedony
मार्मिक, असली	Real
मीना	Enamel
मृदु मुलायम	Soft
मगन	Magnesium
य	
युग्म निष्पत्ति	Proportion
याकूत	Granite, garnet
यशब पत्थर	Jasper
यथार्थ, ठीक	Actual
यत्न, उपाय	Way
र	
रश्मिदर्शन यंत्र	Spectroscope

रश्मिवरण	Spectrum
रेखा	Ray
राल	Tar
रज	Germs
रूमर	Resin
रवा	Crystal
रसायन-प्रीति	Affinity
रसायन, रासायनिक	Chemical
रासायनिक क्रिया	Chemical action
रासायनिक शक्ति	Chemical energy
रासायनाकर्षण	Chemical attraction
रक्षकद्वीप	Safety lamp
रासायनिक यन्त्र	Chemical apparatus
रक्षक दियासलाई	Safety matches
रजत, चादी	Silver
ल	
लम्बाई	Lineal
लवण	Salt
लाल	Ruby

श	
शुद्धीकरण	Refining
शङ्कु	Cone
शक्ति	Energy
शक्तिस्थिति का सिद्धात	Law of conservation
	„ of energy
शीतबिन्दु	Freezing point
शतांशी	Centigrade
शून्य	Vacuum
शिथिलीभवन	Neutralization
शोरा	Saltpetre
शिंगरफ	Cinnabar, Vermilion
श्रेणी	Series
शैल, पहाड,	Rocks
स	
समश्रेणिक	Homologous

सिद्धांत	Theory	सौलना	Deliquescence
सच्छिद्र, सूराखदार,	Porous.	सडना	Putrification
सघर्षण, घिसना	Friction	स्वधर्मी	Normal
स्पष्ट जाहिर,	Evident	सघटन	Composition
सम्मिलित, मिला हुआ		स्थितिस्थापक	Elastic
सख्या, तादाद	Number	ससक्ति	Cohesion
समता, बराबरी		सम्मेलन	Compound
सयोग, मेल	Combination	समीकरण	Equation
स्फट, अलमुनया	Aluminium	सारिणी	Table
सोडियम	Sodium	सश्लेषण	Synthesis
समूह	Group	सामान्य	Simple
सहार	Occlusion	स्फटिक चट्टान	Rock crystal
सहतक्रिया	Reduction	सुलेमानी पत्थर	Agate
सहत सहायक	Reducing agent	सुहागा	Borax
सजीव पदार्थ	Organic matter	सोने की बारूद	Fulminate of gold
सूक्ष्मदर्शक	Microscope	सज्जी	Soda ash
सोडाजल	Soda water	सत	Formula
सयुक्त-द्रावण	Saturated	सिलखडी	Alabaster
स्फटकीकरण	Crystallization	सामयिक नियम	Periodic law

स्वच्छ	Transparent		Vitriol
स्रवित, टपका हुआ	Distilled	हरसीठ	Selenite, Gypsum
स्थानच्युत	Displaced	क्ष	
समाई	Capacity	क्षार	Alkali
सीस	Lead	क्षारिय प्रतिक्रिया	Alkaline reaction
सलेनियम	Selenium	क्षेत्रफल	Area
ह		त्र	
हलका	Diluted	त्रैराशिक	Rule of three
हीराकसीस	Copperas, green	त्रिपार्श्व	Prism

विज्ञापन



चूँकि मेरे पास बहुत से ऐसे पत्र आये हैं जिन से मालूम होता है कि अब हमारे हिन्दी जानने वाले भाई भी सो कर उठे हैं और उन को अपनी भाषा में साइन्स पढ़ने का शौक हुआ है। वह चाहते हैं कि साइन्स की उत्तम पुस्तकें उन को मिलें। इसी से मुझ से वे कहते हैं कि आप फिजिक्स Physics कृषि Agriculture आदि पर पुस्तक लिखें। और मैं भी समझता हूं कि जब तक हिन्दी भाषा में ऐसी किताबें न होंगी तबतक उन्नति का होना असम्भव है। लेकिन इस काम के करने के वास्ते एक अच्छे पुस्तकालय और बहुत से सहायकों की जरूरत है इस लिये मैंने इरादा किया है कि एक लाख रुपये की कम्पनी कायम करके ऐसी पुस्तकें छपवाऊँ। इस लिये आशा है कि आप यदि इस मन्सूबे को पसन्द करें तो लिखें कि आप इस कम्पनी में कितने हिस्से खरीदेंगे, एक हिस्सा पाच रुपये का होगा। जितने हिस्से कि आप खरीदें उनका रुपया पत्र के साथ नकद भेज दीजिये क्योंकि जबतक २,००० सहायकों का रुपया न आ जायगा तबतक कम्पनी नहीं बन सकती।

पत्र व्यवहार करने का पता —

दफतर हिन्दी कैमिस्ट्री,
मारफत पीपल्स इन्डस्ट्रियल बेंक लिमिटेड
इलाहाबाद.

स्वच्छ	Transparent
स्रवित, टपका हुआ	Distilled
स्थानच्युत	Displaced
समाई	Capacity
सीस	Lead
सलेनियम	Selenium
ह	
हलका	Diluted
हीराकसीस	Copperas, green
	Vitriol
हरसोठ	Selenite, Gypsum
क्ष	
क्षार	Alkali
क्षारीय प्रतिक्रिया	Alkaline reaction
क्षेत्रफल	Area
त्र	
त्रैराशिक	Rule of three
त्रिपार्श्व	Prism